



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“DOSIS DE PROBIÓTICO EM EN EL RENDIMIENTO Y
RENTABILIDAD DE AVES COBB 500 EN
LORETO, PERÚ”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
AYDELI SANCHEZ BAUTISTA**

**ASESORES:
Ing. HERLESS EDSON GARAY VASQUEZ, M.Sc.
Ing. FIDEL ASPAJO VARELA, Dr.**

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 043-CGYT-FA-UNAP-2024.

En Iquitos, a los 30 días del mes de mayo del 2024, a horas 07:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"DOSIS DE PROBIÓTICO EM EN EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE AVES COBB 500 EN LORETO, PERÚ"**, aprobado con Resolución Decanal No. 059-CGYT-FA-UNAP-2023, presentado por la Bachiller: **AYDELI SANCHEZ BAUTISTA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No.034-CGYT-FA-UNAP-2024, está integrado por:

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.	Presidente
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.	Miembro
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.	Miembro

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

A Satisfacción

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobada* con la calificación *Muy Buena*

Estando la Bachiller *Alta* para obtener el Título Profesional de *Ingeniero Agrónomo*

Siendo las *08:30 pm*, se dio por terminado el acto ACADÉMICO.

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro

Ing. HERLESS EDSON GARAY VASQUEZ, M.Sc.
Asesor

Ing. FIDEL ASPAJO VARELA, Dr.
Asesor

JURADO Y ASESORES

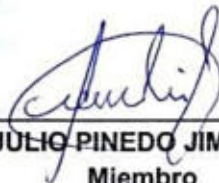
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el 30 de mayo del 2024, por el jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERA AGRÓNOMO



**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente**



**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro**



**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro**



**Ing. HERLESS EDSON GARAY VASQUEZ, M.Sc.
Asesor**



**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.
Asesor**



**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.
Decano**



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FA_TESIS_SANCHEZ BAUTISTA.pdf

AUTOR

AYDELI SANCHEZ BAUTISTA

RECuento DE PALABRAS

8805 Words

RECuento DE CARACTERES

44711 Characters

RECuento DE PÁGINAS

51 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

351.2KB

FECHA DE ENTREGA

Apr 12, 2024 11:44 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 12, 2024 11:44 AM GMT-5

● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

DEDICATORIA

A DIOS, por guiarme y ser el autor principal al permitirme llegar hasta este punto y lograr este objetivo.

A mis **padres**, hermanos que siempre están acompañándome en cada paso que doy en búsqueda de ser mejor persona y mejor profesional.

También infinitas gracias a mis amigos (as) por estar presente en cada momento importante de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de investigación es el resultado del esfuerzo y dedicación a todos los años académicos y muestra el fin de una etapa.

Por ello agradezco infinitamente a mi mamá Celinda Bautista y a mi papá Agustín Sánchez, por ser mi soporte y mi fuerza para seguir cumpliendo mis objetivos.

Así mismo agradecer a mi asesor el Ing. Herless Edson Garay Vásquez, por su valioso y fundamental aporte en la orientación y ejecución del Presente trabajo de Investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESORES	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
INDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Bases teóricas	6
1.3. Definición de términos básicos	8
CAPÍTULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES	11
2.1. Formulación de hipótesis	11
2.1.1. Hipótesis general	11
2.1.2. Hipótesis específicas	11
2.2. Variable y su Operacionalización	11
2.2.1. Identificación de las variables	11
2.2.2. Operacionalización de las variables	13
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño	14
3.1.1. Tipo de investigación	14
3.1.2. Diseño de la investigación	14
3.2. Diseño muestral	14
3.2.1. Población	14
3.2.2. Muestra	14
3.2.3. Muestreo	15
3.2.4. Criterios de Selección	15
3.3. Procedimientos de recolección de datos	16
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos	16

3.3.2. Ubicación del Campo Experimental.....	16
3.3.3. Características de la unidad experimental.....	17
3.3.4. Preparación del experimento.....	18
3.3.5. Evaluación de las variables dependientes.....	21
3.4. Procesamiento y análisis de los datos.....	21
3.5. Aspectos éticos.....	21
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	22
4.1. Variables en estudio.....	22
4.1.1. Peso vivo (g aves ⁻¹).....	22
4.1.2. Conversión alimenticia.....	24
4.1.3. Eficiencia alimenticia.....	27
4.1.4. Rentabilidad.....	29
4.1.5. Costo de producción.....	31
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	33
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	34
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES.....	35
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	36
ANEXOS.....	38
1. Matriz de Consistencia.....	39
2. Distribución de tratamientos.....	40
3. Consumo diario de agua en litros/tratamiento.....	41
4. Costo de probiótico por tratamiento.....	42
5. Consumo diario de alimento por cada tratamiento Kg/día.....	43
6. Conversión Alimenticia y Eficiencia Alimenticia.....	44
7. Costo de producción para 1000 pollos Cobb 500.....	44
8. Rentabilidad Económica por cada tratamiento en estudio.....	45
9. Costo de producción de aves Cobb 500 e ingresos Brutos y Netos por Dosis de Probióticos.....	45
10. Base de Datos General de Estudio.....	46
11. Galería de fotos.....	47

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis de varianza (ANOVA) del peso vivo.....	22
Tabla 2. Análisis de regresión y desdoblamiento de la estimación de ecuación para la fuente de variación Dosis de probióticos sobre la variable Peso Vivo (g ave ⁻¹).....	23
Tabla 3. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en aves COBB 500.	25
Tabla 4. Análisis de regresión y desdoblamiento de la estimación de ecuación para la fuente de variación Dosis de probióticos sobre la variable Conversión Alimenticia (g ave ⁻¹) en aves COBB 500.	26
Tabla 5. Análisis de varianza de la eficiencia alimenticia en aves COBB 500.	27
Tabla 6. Análisis de regresión y desdoblamiento de la estimación de ecuación para la fuente de variación Dosis de probióticos sobre la variable Eficiencia alimenticia en aves COBB 500.....	28
Tabla 7. Análisis de regresión y desdoblamiento de la estimación de ecuación para la fuente de variación Dosis de probióticos sobre la variable eficiencia alimenticia en aves COBB 500.....	29
Tabla 8. Rentabilidad Económica por cada tratamiento en estudio incluido los costos de probióticos.....	31
Tabla 9. Costos de producción para 1000 pollos Cobb 500.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Efecto de cinco dosis de probióticos sobre el peso vivo (kg ave^{-1}).....	23
Figura 2. Efecto de cinco dosis de probióticos sobre la conversión alimenticia en aves COBB 500.	26
Figura 3. Efecto de cinco dosis de probióticos sobre la eficiencia alimenticia en aves COBB 500.	28
Figura 4. Efecto de cinco dosis de probióticos sobre la rentabilidad en aves COBB 500.....	30
Figura 5. Costo de producción de aves Cobb 500 e Ingresos Brutos y Netos por Dosis de Probióticos.....	32

RESUMEN

La investigación evaluó el efecto de diferentes dosis de Probiótico EM en el rendimiento y la rentabilidad de aves Cobb 500 en Loreto, Perú. Se empleó un estudio experimental prospectivo y transversal, asignando aleatoriamente aves a distintas dosis del probiótico en un diseño de bloques completos al azar. La muestra incluyó 120 aves Cobb 500, y se utilizaron registros de producción, mediciones de peso corporal con balanzas, y almacenamiento en Excel para recopilar datos. Se observaron efectos significativos en el rendimiento, destacando el tratamiento T2 con 1 mL de probiótico por litro de agua. La dosis óptima fue de 0.9 mL por litro, logrando una conversión alimenticia de 1.7:1 y una eficiencia del 59%. El tratamiento T2 también mostró una mayor rentabilidad económica (47%) que otros tratamientos. Estos resultados indican que el uso adecuado de Probiótico EM mejora el rendimiento y la rentabilidad avícola. En resumen, este estudio ofrece información importante sobre el impacto positivo de las dosis de Probiótico EM en la producción avícola en Loreto, con implicaciones importantes para la industria y la sostenibilidad regional.

Palabras clave: Probiótico, Conversión Alimenticia, Eficiencia Alimenticia, Evaluación económica.

ABSTRACT

The research evaluated the effect of different doses of Probiotic EM on the performance and profitability of Cobb 500 birds in Loreto, Peru. A prospective, cross-sectional experimental study was used, randomly assigning birds to different doses of the probiotic in a randomized whole-block design. The sample included 120 Cobb 500 birds, and production records, body weight measurements with scales, and Excel storage were used to collect data. Significant effects on performance were observed, highlighting the T2 treatment with 1 mL of probiotic per liter of water. The optimal dose was 0.9 mL per liter, achieving a feed conversion of 1.7:1 and an efficiency of 59%. T2 treatment also showed a higher economic return (47%) than other treatments. These results indicate that proper use of Probiotic EM improves poultry performance and profitability. In summary, this study offers important insights into the positive impact of MS Probiotic doses on poultry production in Loreto, with important implications for the industry and regional sustainability.

Keywords: Key words: Probiotic, Feed Conversion, Feed Efficiency, Economic Evaluation.

INTRODUCCIÓN

La región de Loreto, en Perú, se distingue por su biodiversidad y condiciones únicas que desafían a los sistemas de producción agropecuaria. En este escenario, la avicultura emerge como una actividad crucial, pero enfrenta desafíos específicos en términos de adaptación a las particularidades ambientales y la maximización de los recursos disponibles. La introducción de Probiótico EM como variable de estudio abre la puerta a una investigación que no solo busca mejorar el desempeño de las aves Cobb 500, sino también abordar las demandas ambientales y económicas del contexto local.

Los probióticos han demostrado ser agentes beneficiosos para la salud intestinal de las aves, impactando positivamente en su crecimiento, digestión y resistencia a enfermedades. Sin embargo, la dosificación óptima de estos microorganismos efectivos es un aspecto que requiere una atención especial y personalizada, especialmente considerando las condiciones específicas de Loreto. En esta tesis se propuso explorar y analizar detalladamente cómo diferentes dosis de Probiótico EM influyen en variables clave como la tasa de crecimiento, la conversión alimenticia y, por ende, la rentabilidad económica de la producción avícola.

El estudio no solo buscó generar conocimiento científico, sino también ofrecer recomendaciones prácticas y aplicables a los productores avícolas locales. A través de la combinación de datos cuantitativos, se aspira a proporcionar una guía sólida para la toma de decisiones en la implementación de probióticos en la producción avícola de Loreto, promoviendo así un enfoque más eficiente, sostenible y económicamente viable en esta vital industria.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

El estudio realizado en 2022 en Yucatán, México, evaluó el efecto de suplementar la dieta de pollos de engorda con forraje verde hidropónico de maíz (FVH) junto con un probiótico (*Debaryomyces hansenii*). Se utilizaron 360 pollos de un día de edad divididos en 5 tratamientos con 5 repeticiones cada uno. Se encontró que los pollos que recibieron los tratamientos con probiótico mostraron un menor consumo de alimento en comparación con los del tratamiento control. Además, el consumo de alimento fue menor cuando el probiótico se suministró en el agua de bebida en lugar de ser añadido al riego del FVH. La adición del probiótico en el agua resultó en una mayor ganancia de peso. Se concluyó que se puede sustituir hasta un 40% de la dieta de los pollos con FVH sin afectar su productividad, y que la suplementación con *Debaryomyces hansenii* mejora la eficiencia productiva de los pollos. **(1)**.

En el año 2022, en Honduras, se llevó a cabo un estudio titulado “Evaluación de un probiótico (eMax) en el desempeño productivo de pollos de engorde”. Se evaluaron un total de 2763 pollos desde el nacimiento hasta los 32 días de edad, distribuidos aleatoriamente en 4 grupos con 12 repeticiones cada uno. Se observó que las dietas hipocalóricas que incluían eMAX y no contenían coccidiostato mostraron una disminución en el rendimiento productivo, posiblemente debido a la falta de coccidiostato. Además, este tratamiento resultó en una reducción del peso absoluto de la canal, aunque no hubo cambios en el peso relativo de los órganos. Por otro lado, el uso de eMAX en dietas hipocalóricas que contenían coccidiostato llevó a una reducción en el costo de la dieta y mostró la mejor respuesta económica. **(2)**.

En 2019, realizaron un estudio en Pucallpa, Perú, titulado "Uso de microorganismos eficientes (EM) como probióticos en la cría de pollos Broilers para disminuir la presencia de amoníaco en la pollinaza". El propósito principal de este estudio fue evaluar cómo los microorganismos eficientes (EM) afectan la disminución de amoníaco en la pollinaza durante la cría de pollos Broilers. La muestra consistió en 200 pollos y se usó un método cuantitativo experimental con cinco tratamientos diferentes. Para registrar los resultados, se utilizaron ciertos instrumentos y se concluyó que el tratamiento dos (T2), que incluía 0,5 ml (EM)/L (agua), demostró una reducción significativa en la cantidad de NH₃-N/Kg de pollinaza. **(3)**.

En la ciudad de Machala, Ecuador en el 2021, realizaron una investigación titulada " Efecto de una dieta libre de antibióticos, coccidiostáticos y aminoácidos sintéticos en pollos sexados Cobb 500". El objetivo principal de este estudio fue examinar cómo una dieta libre de antibióticos, coccidiostatos y aminoácidos sintéticos afectó los parámetros productivos de pollos Cobb 500 sexados. La muestra incluyó 100 aves y se utilizó un diseño completo al azar (DCA) con cuatro unidades experimentales, cada una con 25 unidades muestrales por réplica. Los registros de producción fueron los instrumentos utilizados y los resultados indicaron que los machos tuvieron un mejor peso y peso de canal después de la segunda semana, mientras que las hembras destacaron en cuanto al porcentaje de rendimiento de la canal y consumo de agua de bebida. Los resultados mostraron un efecto significativo en algunas variables al someter a los sexos a una dieta especial. **(4)**.

En Temascaltepec, México en el 2020 llevó a cabo una investigación llamada "Suplementación con microorganismos del bosque en pollos de engorde como probióticos naturales". El objetivo general del estudio fue evaluar el efecto de la suplementación de microorganismos obtenidos de un bosque virgen de *Quercus*

sp. y *Pinus sp.* en pollos de engorde como probióticos naturales. La muestra del estudio consistió en 90 pollos y se utilizó un diseño experimental completamente al azar, considerando cada pollo como una repetición. Se evaluaron variables como la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y la eficiencia alimenticia. Los instrumentos utilizados para registrar la producción fueron los registros de producción, y los resultados mostraron que los pollos del tratamiento T2 tuvieron una mayor ganancia total de peso ($P < 0.0001$) en comparación con los pollos de los tratamientos T1 y T3. Los pollos del tratamiento T3 presentaron la mejor conversión alimenticia y eficiencia alimenticia ($P < 0.0001$). Además, los pollos del tratamiento T2 tuvieron un mayor rendimiento en canal y una tasa de mortalidad más baja. **(5)**.

En Yurimaguas, Perú, 2018, llevó a cabo un estudio que evaluó el “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”. La muestra estuvo compuesta por 192 pollos machos de la línea mencionada. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con tres tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. Los resultados indicaron que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en cuanto al consumo acumulado de alimento y el aumento de peso acumulado ($P < 0.05$). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en relación con la conversión alimenticia acumulada, que tuvo valores de 4.68, 5.31 y 5.06 para los tratamientos T0, T1 y T2, respectivamente. **(6)**.

En el 2022, realizó un estudio titulado: “Efecto de la adición de vinagre de uva como acidificante en el agua de bebida sobre los parámetros productivos y rentabilidad económica de pollos Broiler Línea Cobb 500 en etapa de engorde (30-45 días)” en Perú. El objetivo general del estudio fue evaluar el efecto de la adición de vinagre de uva como acidificante en el agua de bebida de pollos de engorde de la Línea Cobb 500 durante la etapa de engorde (30-45 días). La muestra estuvo constituida por 160 pollos. El diseño que se utilizó fue de bloques

completos al azar, con cuatro repeticiones. Los instrumentos que se usaron fueron registro de producción. Y los resultados obtenidos han mostraron un comportamiento cuadrático sobre el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia respectivamente. Por otra parte, de acuerdo a los resultados de la evaluación económica de los pollos Broiler, se encontró que las aves del tratamiento A15 brindaron mayor beneficio neto y rentabilidad del 85.75%. **(7)**.

En el 2019, realizó un estudio titulado: "Efecto de una dieta control a base de torta de soya en pollos de engorde Cobb 500 y su rentabilidad económica en las etapas de crecimiento y acabado, en el distrito de Chiclayo" en la ciudad Chiclayo del país Perú. El objetivo general del estudio fue determinar el efecto de una dieta control con diferentes niveles de torta de soya (0% (testigo), 20 %, 25 % y 30 %) en la alimentación de pollos de engorde Cobb 500 y la rentabilidad económica con la dieta óptima en las etapas de crecimiento y acabado. La muestra estuvo constituida por 64 pollos. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, la prueba de Tukey para el contraste de comparación de medias e identificar las dosis que difieren significativamente. Los instrumentos que se usaron fueron registros de producción. Y los resultados obtenidos se concluyeron que el mayor incremento de peso de los pollos en la etapa de crecimiento se dio con el 30% de torta de soya, arrojando un peso promedio de 0,516 kg; y en la etapa de acabado se obtuvo con el 25 % de torta de soya, con un peso promedio de 1,795 kg. **(8)**.

En el año 2021 se llevó a cabo un estudio en la ciudad de Piura, Perú, bajo el título "Efecto de dos promotores de crecimiento (Probiótico y Prebiótico) en la alimentación de pollos de carne en Huancabamba". El propósito principal fue incorporar promotores de crecimiento (probióticos y prebióticos) en la dieta de los pollos y evaluar cómo afectaban su rendimiento para mejorar los aspectos productivos. Se utilizó una muestra de 192 pollos de la línea Cobb 500, distribuidos aleatoriamente en seis tratamientos según un diseño experimental completo al azar

con arreglo bifactorial. Los resultados revelaron diferencias significativas en varias variables medidas, incluyendo el aumento de peso, el consumo de alimento, el índice de conversión alimenticia y el mérito económico. **(9)**.

1.2. Bases teóricas

La producción de carne de ave ya no se realiza utilizando líneas puras. En cambio, se utilizan híbridos obtenidos a través de cruzamientos complejos y costosos. Estos híbridos, tanto machos como hembras, son sacrificados antes de alcanzar la madurez sexual.

Clasificación Taxonómica

Reino: Animal

Tipo: Cordados

Clase: Ave

Orden: Galliforme

Familia: Phasianidae

Género: *Gallus*

Especie: *Gallus domesticus*

Nombre: Común Gallo, Gallina, Pollo. **(10)**.

Pollo Cobb-Vantress,

El Cobb 500 es el pollo para asar más eficiente disponible en la actualidad. Su capacidad de convertir el alimento de manera efectiva y su rápida tasa de crecimiento brindan una ventaja competitiva a los productores que buscan mantener los costos de producción más bajos. Cada vez más avicultores eligen el Cobb 500 debido a su excelente calidad en cuanto a rendimiento y producción de carne, así como su capacidad para producir carne de pollo a menor costo.

PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Consumo de alimento/pollo

Determina el consumo de alimento de un grupo de pollos durante la fase de engorde, es necesario llevar un registro y control de la cantidad de alimento que se les proporciona. Luego, se divide esta cantidad total entre el número de pollos del lote, según se muestra en la fórmula siguiente. **(11)**.

$$\text{Consumo de alimento / Pollo} = \frac{\text{Consumo de alimento por lote (kg)}}{\text{N}^\circ \text{ de pollos (kg)}}$$

Ganancia de peso vivo

Indica que la ganancia de peso de los pollos durante su fase de engorde se calcula restando su peso inicial al peso final. Es decir, se toma en cuenta la diferencia entre estos dos valores para obtener la ganancia total de peso que tuvieron los pollos. **(11)**.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

Conversión alimenticia (CA)

La conversión alimenticia es un indicador de la productividad de un animal. Se define como la relación entre la cantidad de alimento que consume y el peso que gana durante su vida, y se considera que una eficiencia mayor se refleja en un valor menor de esta relación. Es decir, cuando el valor de la conversión alimenticia es menor, se considera que el animal ha sido más eficiente en la utilización del alimento. **(11)**.

$$\text{CA} = \frac{\text{Consumo de alimento (Kg.)}}{\text{Ganancia de peso vivo (Kg)}}$$

Mortalidad

Para calcular el porcentaje de mortalidad durante el proceso de crianza de los pollos, se divide el número de aves fallecidas entre el total de aves ingresadas y se multiplica por 100. Es decir, se utiliza esta fórmula para obtener el porcentaje de pollos que murieron durante el proceso de crianza en relación con el número total de aves que se ingresaron inicialmente. **(11)**.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ aves muertos}}{\text{N}^{\circ} \text{ aves iniciados}} \times 100$$

Costos de producción

El costo de producción en pollos de carne se refiere al costo total de criar y producir pollos destinados a la venta de carne. Este costo incluye la alimentación del pollo, los gastos de alojamiento y suministros, así como los costos de mano de obra e infraestructura. La medición eficiente de los costos de producción es esencial para determinar los precios de venta y mantener la rentabilidad en la producción de carne de pollo. **(11)**.

1.3. Definición de términos básicos

Microorganismos eficaces (EM). EM significa Microorganismos Eficaces. Este concepto y tecnología fueron desarrollados por el Doctor Teruo Higa en la Universidad de Ryukyus, Okinawa, Japón, y la investigación se completó en 1982. El principio fundamental de esta tecnología consiste en la introducción de un grupo de microorganismos beneficiosos con el fin de mejorar las condiciones del suelo, suprimir la putrefacción (incluyendo enfermedades) de microbios y mejorar la eficacia del uso de la materia orgánica por parte de las plantas.

En la actividad pecuaria, el EM® se ha convertido en una herramienta invaluable para las unidades de producción animal debido a sus efectos como probiótico,

antígeno y sanitizador. La tecnología EM® utilizada en la ganadería se basa en tres pasos: en el agua de bebida, en la alimentación y en la aplicación en las instalaciones. Los resultados óptimos se logran cuando se aplican los tres pasos de manera combinada. **(12)**.

Probióticos. Los probióticos son un grupo de microorganismos que ayudan a regular y mantener la salud del intestino. Estos microorganismos están compuestos principalmente por *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterias*, *Rhodopseudomonas palustris* y levaduras como *Saccharomyces cerevisiae*.

Los probióticos actúan como una fuente natural de microflora viva, que incluye hongos, bacterias y levaduras. Según la definición de la FAO/OMS, los probióticos son microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, proporcionan beneficios para la salud del huésped. **(13)**.

Experimento. Hay varias formas de definir un experimento, pero en el campo de las ciencias biológicas y especialmente en agronomía, se puede describir como un estudio en el cual se manipulan una o varias variables independientes (consideradas como causas) con el fin de examinar las consecuencias que dicha manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (consideradas como efectos) en condiciones controladas por el investigador. **(14)**.

VIRKONS. Se trata de un desinfectante de amplio espectro con propiedades bactericidas, fungicidas y virucidas, diseñado para cubrir de manera específica las necesidades prácticas de bioseguridad en actividades y producción agropecuarias. Las potentes propiedades químicas de la fórmula a base de peróxido en Virkon™ S ofrecen una amplia eficacia, con especial atención a los organismos causantes de enfermedades virales. Puede ser aplicado en presencia de animales, pero se recomienda no rociarlo de manera intencionada ni directamente sobre ellos. **(15)**.

Unidad experimental. Una unidad experimental es la cantidad mínima de material a la que se le aplica un tratamiento. Este material puede tomar diferentes

formas, tales como una parcela en el campo, una maceta, una planta, un medio de cultivo, una solución o incluso un período de tiempo determinado (como media hora). **(14)**.

Error experimental. El error experimental se refiere a la medida de la variación que existe entre las observaciones realizadas en unidades experimentales que han sido tratadas de manera similar. Por ejemplo, si se siembran cinco plantas juntas en una misma maceta y se les aplica un mismo tratamiento, la unidad experimental será el conjunto de las cinco plantas. Es necesario utilizar otras macetas con cinco plantas en cada una para poder medir la variación que existe entre unidades experimentales que han sido tratadas de forma similar. **(14)**.

Costos de producción. Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto. **(16)**.

Rentabilidad económica. En el caso de la Rentabilidad Económica, esta refiere a una relación entre el activo neto y el dato de beneficio obtenido, sin haber restado los intereses e impuestos, es decir, el beneficio bruto. Se trata de determinar la capacidad de generar beneficio en relación con la totalidad de activos netos de la entidad, sin diferenciar la forma en que se hayan financiado. Por activo neto se entiende los activos que están financiados por deuda bancaria y recursos propios, es decir, sin contar con la financiación espontánea de proveedores de la empresa y otros. **(17)**.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

La administración de diferentes dosis de Probiótico EM influye significativamente en el rendimiento y la rentabilidad de las aves Cobb 500 en Loreto, Perú.

2.1.2. Hipótesis específicas

1. Existe una relación positiva entre la dosis de Probiótico EM y el aumento de peso de las aves Cobb 500.
2. Las aves que reciben una dosis específica de Probiótico EM mostrarán una mayor eficiencia alimentaria.
3. La administración de Probiótico EM en ciertas dosis reducirá la tasa de mortalidad de las aves Cobb 500.
4. La rentabilidad de la producción de aves Cobb 500 será mayor cuando se utilicen ciertas dosis de Probiótico EM.

2.2. Variables y su Operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variable Independiente:

X. Dosis de probiótico EM.

X1. 0 ml/litro

X2. 0.5 ml/litro

X3. 1 ml/litro

X4. 1.25 ml/litro

X5. 1.5 ml/litro

Variable Dependiente:

Y1. Rentabilidad Económica.

Y1.1 Costo de producción.

Costos totales de producción de aves Cobb 500, incluidos los costos de los probióticos "EM"

Y1.2 Ingresos por Producción.

Ingresos generados por la venta de pollos de engorde

Y1.3. Evaluación Económica

Resultado final de la relación entre los costos y los ingresos

Y1.3.1 Alto: Mayor al 30% de los costos

Y1.3.2 Medio: Del 20 al 29% de los costos

Y1.3.3 Bajo: Menos del 20% de los costos

Y2. Rendimiento.

Y2.1 Conversión alimenticia.

Y2.1.1. Kg de alimento / peso del pollo kg

Y2.2 Índice de Eficiencia Alimenticia.

Y2.2.1. Peso del pollo kg / kg de alimento.

La dosis empleada son recomendaciones del fabricante del probiótico. Guía Tecnológica EM - EM Producción y Tecnología S.A (EMPROTEC).

2.2.2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medios de Verificación
Variable Independiente Dosis de probiótico EM. (X)	Los probióticos pueden definirse como microorganismos vivos que, ingeridos en cantidad adecuada, ejercen efectos beneficiosos en la salud, más allá de los inherentes a la nutrición básica. (Carnicé T) (18)	Cuantitativa	Dosis de probióticos "EM" utilizados en el agua de las aves Cobb 500.	Nominal	Dosis de probiótico EM	X1. 0 ml/litro X2. 0.5 ml/litro X3. 1 ml/litro X4. 1.25 ml/litro X5. 1.5 ml/litro	Se utilizará un cuaderno de campo donde se registrarán los datos de las diferentes variables
Variable Dependiente Rentabilidad Económica (Y1)	La rentabilidad económica es una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor (19)	Cuantitativas	Razón Costos/Ingresos	Escala de razón	Alto Medio Bajo	Y1.1 Costo de Producción Y1.2. Ingreso por Producción Y1.3. Evaluación Económica Y1.3.1 Alto: Mayor al 30% de los costos Y1.3.2 Medio: Del 20 al 29% de los costos Y1.3.3 Bajo: Menos del 20% de los costos	Registro de toma de datos de evaluación
Rendimiento (Y2)	El rendimiento de pollo de engorde se refiere a la cantidad de carne de pollo que se obtiene por cada pollo criado y sacrificado para su consumo. Por lo general, se expresa en términos de gramos de la masa corporal del pollo que se convierte en carne comestible.	Cuantitativas	Ganancia de peso de las aves Cobb 500	Continua Continua	Y2.1. Conversión alimenticia: Y2.2. Índice de eficiencia alimenticia:	Y2.1.1 Kg de alimento/peso del pollo kg Y2.2.1. Peso del pollo Kg /kg de alimento	Registro de toma de datos de evaluación

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

El enfoque de la investigación se basó en el análisis cuantitativo y se desarrolló mediante un diseño analítico prospectivo y transversal con el fin de explicar los resultados obtenidos.

3.1.2. Diseño de la investigación

Se utilizó un diseño de investigación experimental puro y transversal para establecer una relación de causa y efecto entre una variable independiente y diversas variables dependientes.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

La población objeto de estudio estuvo conformada por todas las aves Cobb 500 que se encuentran en el "Taller de enseñanza e investigación de Aves". De esta forma, podemos afirmar que la población es finita.

3.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 120 aves Cobb 500. Estos pollos estuvieron distribuidos en 5 tratamientos y 4 repeticiones para poder realizar un análisis estadístico adecuado. Esta distribución permitió obtener datos significativos que representan de manera fiable el comportamiento y las respuestas de las aves ante las diferentes condiciones experimentales. La replicación de cada tratamiento garantizó la consistencia de los resultados y proporcionó una mayor robustez al estudio, minimizando la influencia de

factores aleatorios y aumentando la confiabilidad de las conclusiones obtenidas.

3.2.3. Muestreo

Se utilizó el método de muestreo aleatorio simple de todas las aves Cobb 500 del “Taller de enseñanza e investigación de aves”. Este enfoque garantizó que cada ave tuviera la misma probabilidad de ser seleccionada para formar parte de la muestra, evitando así sesgos en la selección y asegurando la representatividad de la población.

3.2.4. Criterios de Selección

Se seleccionó aquellas aves que tuvieron crecimiento y desarrollo adecuado

Inclusión

Solamente se consideraron en la muestra aquellas aves que se encontraron en óptimas condiciones de salud y no presentaron enfermedades ni otras afecciones que pudieran influir en los resultados del estudio. Además, se fijaron límites precisos de peso para la selección de la muestra, los cuales se situaron en +/- 20 gramos.

Exclusión

Se descartaron las aves que mostraron alguna enfermedad o condición preexistente, ya que esto pudo influir en los resultados del estudio. Además, se definieron límites precisos de peso para la selección de la muestra, por lo que se excluyeron aquellas aves cuyo peso superaron o estuvieron por debajo de estos límites establecidos.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos.

Materiales:

De campo:

- Aves Cobb 500
- Alimento balanceado (inicio, crecimiento, acabado)
- Malla metálica
- probiótico EM
- Balanza tipo reloj
- Balanza gramera
- Termohigrómetro
- calculadora
- Comederos, bebederos
- Vacuna Bronquitis, Newcastle, Gumboro
- Antibióticos
- Balón de gas
- Carbón

De gabinete:

- Paquete Estadístico.
- Laptop.
- Cámara Fotográfica.
- Cuaderno de apuntes y/o de campo.
- USB, etc.

3.3.2. Ubicación del Campo Experimental

La investigación se llevó a cabo en el "Taller de enseñanza e investigación de Aves" que pertenece a la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional

de la Amazonía Peruana. Este taller está ubicado en la comunidad de Zúngarococha, en el distrito de San Juan, provincia de Maynas, en el departamento de Loreto, con coordenadas 4°18'23.4"S de latitud y 73°05'18.7"W de longitud. Esta ubicación estratégica en la región amazónica proporcionó un entorno adecuado para el estudio de las aves Cobb 500, aprovechando las condiciones ambientales propicias para su desarrollo y comportamiento natural. Además, la vinculación con la universidad permitió acceder a recursos y conocimientos especializados que enriquecieron el proceso de investigación y garantizaron la calidad de los resultados obtenidos.

3.3.3. Características de la unidad experimental

Unidad experimental

Cantidad:	20
Largo:	1 m
Ancho:	1 m
Área:	1 m ²
Unidades de observación:	120
Unidad de observación:	6/unidad experimental

TRATAMIENTOS	DOSIS "EM"
X ₁ :	0 ml/litro
X ₂ :	0.5 ml/litro
X ₃ :	1 ml/litro
X ₄ :	1.25 ml/litro
X ₅ :	1.5 ml/litro

3.3.4. Preparación del experimento

1. **Pollos de carne.** Para el experimento se utilizó la línea de carne Cobb 500, línea de pollos de engorde eficientes, productivos y resistentes. Los actuales métodos de crianza avanzados aumentan el potencial de rendimiento, mejoran la longevidad y el bienestar animal.
2. **Recepción de Pollitos.** Se procedió con la pesa del 10% de los pollitos lo cual dio como resultado un peso promedio de 52 gramos.

En la recepción, se empleó el compuesto "B" en una proporción de 1 mililitro por litro de agua, azúcar a razón de 1 gramo por litro de agua, bicarbonato a 0.5 gramos por litro de agua y amoxicilina a 0.015 gramos por kilogramo de carne. Se preparó un recipiente de 20 litros para el primer día.

3. **Instalación de corrales.** Se construyeron veinte jaulas de dimensiones 1x1 metros (1m²) por 45 cm de altura, utilizando pequeños jalones de madera de 1 m de altura y cerrados con malla metálica, los cuales estuvieron destinados a albergar seis aves machos y hembras, todos ellos con una edad de diez días y un peso de aproximadamente 342 g (± 20). Como material para la cama, se empleó viruta de madera con un grosor de 10 a 12 cm aproximadamente, lo cuales se fueron cambiando de acuerdo a la necesidad.
4. **Equipos.** Se utilizó los comederos de plástico tipo tolva para pollos adultos de capacidad aproximada 15 kg, así mismo se utilizaron bebederos bebe de cono de 1 y 2.5 galones de capacidad.

Para la medición del peso de los alimentos y de las aves, se utilizó una balanza gramera con una capacidad máxima de 5 kg y balanza de plato de capacidad de 20 kg.

5. **Vacunación**

El calendario de vacunación fue:

04 días de vida: Vacuna contra Gumboro

08 días de vida: Vacuna contra Newcastle y Bronquitis

15 días de vida: Vacuna de refuerzo (triple aviar). Todas las vacunas fueron aplicadas vía ocular/nasal.

6. **Preparación del Probiótico “EM”.** Para la preparación, se emplea 1 litro del producto Probiótico EM no activado junto con un litro de melaza de caña. Estos ingredientes se mezclan en un balde que contiene 18 litros de agua no clorada, se agitan bien y se dejan reposar durante 7 días para activar las bacterias. El balde se coloca en un lugar oscuro y se cubre con un costal negro para garantizar el proceso.

7. **Tratamientos.** El experimento comenzó cuando los pollos alcanzaron los 10 días de edad, ya que durante los primeros 7 días estuvieron en la cabina de recepción, y la administración de las vacunas contra la enfermedad de Newcastle y Bronquitis resultó en que las aves mostraran una leve ronquera.

Al décimo día de vida, se suministraron probióticos en el agua a una proporción de 0.5 ml por litro para los tratamientos T1, T2, T3 y T4. (T0 era el grupo de control sin probiótico). A partir del decimoséptimo día de vida, se administró el probiótico conforme a la dosis establecida para cada tratamiento.

8. **Alimentación.** La alimentación consistió en un alimento balanceado que incluía una fase de inicio con un 20% de proteína, una fase de crecimiento con un 18% de proteína y una fase de engorde con un 16% de proteína. Este alimento se ofreció de manera controlada, llenando los comederos a diario. Paralelamente, se mantuvo un suministro controlado de agua, incorporando las dosis correspondientes de probiótico según el

tratamiento asignado en el estudio, con el fin de promover la salud y el bienestar de las aves. Este enfoque nutricional e hídrico se implementó con el propósito de asegurar condiciones óptimas para el desarrollo y rendimiento de los pollos en el experimento.

9. **Los registros.** Se empleó un cuaderno con el propósito de registrar información fundamental para la investigación, como el consumo diario y semanal de alimento, el peso semanal de las aves, la tasa de mortalidad y otros datos pertinentes. Este registro meticuloso permitió un seguimiento detallado de las variables clave a lo largo del experimento, brindando una base sólida para el análisis posterior y la evaluación integral de los resultados obtenidos.
10. **Los animales.** En el desarrollo de la investigación, se emplearon 120 pollos pertenecientes a la línea Cobb 500, todos con una edad de 10 días y que ya habían recibido la primera dosis de la vacuna triple aviar. Estas aves fueron cuidadosamente distribuidas entre los 5 tratamientos previamente establecidos, con cada tratamiento replicado en cuatro bloques. Esta cuidadosa selección y asignación de los pollos proporcionó un enfoque riguroso para evaluar de manera exhaustiva el impacto de los diferentes tratamientos en las variables de interés, contribuyendo así a la robustez y la confiabilidad de los resultados obtenidos en el estudio.
11. **Sanidad.** Se llevaron a cabo fumigaciones preventivas cada tres días utilizando el desinfectante de amplio espectro Virkon, el cual actúa como bactericida, fungicida y viricida, con una proporción de 1 ml por litro de agua. Como medida adicional, en la entrada del galpón se instaló un pisador de cal y una mochila para la desinfección. La higiene del entorno se reforzó con la limpieza de comederos y bebederos, realizada dos veces al día, tanto en la mañana como en la tarde. Estas prácticas meticulosas

de desinfección y mantenimiento crearon un ambiente propicio para la salud y bienestar de las aves, minimizando potenciales riesgos y contribuyendo a condiciones óptimas para el desarrollo del experimento.

3.3.5. Evaluación de las variables dependientes

A. Rentabilidad Económica

- Costos de Producción
- Ingresos por Producción
- Evaluación Económica

B. Rendimiento

- Conversión Alimenticia
- Índice de Eficiencia Alimenticia

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos de campo fueron recolectados con la mayor precisión que se dispuso, esta información paso a una hoja Excel y luego al programa estadístico de “R”, para su procesamiento respectivo.

3.5. Aspectos éticos

El bienestar de los animales involucrados en el experimento fue garantizado mediante la provisión de alojamiento adecuado, alimentación y agua de calidad, y la prevención de cualquier daño físico durante el estudio. La integridad científica del experimento se mantuvo a través de la recopilación y análisis imparcial y objetivo de datos, así como de la presentación transparente y honesta de los resultados, sin manipularlos para ajustarlos a una hipótesis determinada.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Variables en estudio

4.1.1. Peso vivo (g aves⁻¹)

La Tabla 1, presenta el análisis de la varianza (ANOVA) realizado para la variable de peso vivo (g ave⁻¹). Se destaca una diferencia significativa en la fuente de variación correspondiente al Dosis ($p < 0,01$). Por otro lado, la falta de significancia en la fuente de variación Bloque indica que los posibles efectos de confusión debidos a variaciones no controladas entre bloques experimentales fueron mínimos o inexistentes, lo que fortalece la validez interna del estudio. Además el bajo coeficiente de variación (CV) del 2.33% refleja una consistencia notable en las mediciones de peso vivo, lo que sugiere una alta precisión en la recopilación de datos. Este nivel de variabilidad reducida también aumenta la confianza en la precisión de los resultados obtenidos. (20).

Tabla 1. Análisis de varianza (ANOVA) del peso vivo.

FV	GI	SC	QM	F value	Pr(F)
Dosis	4	125880.0	31470.000	9.080	0.001 **
Bloque	3	2210.0	736.667	0.213	0.886 Ns
Residual	12	41590.0	3465.833		
Total	19				
CV (%)	2.33				

*, ** Significativo al 5 y 1% por la prueba de F. ns: No significativo.

En la Tabla 2, se puede observar que la fuente de variación Dosis de probióticos para la variable "Peso Vivo (g ave⁻¹)" presentó un ajuste altamente significativo al modelo de regresión cuadrática ($p < 0,01$). Este hallazgo refuerza aún más la importancia de la dosis de probióticos en la influencia del peso vivo de los pollos, sugiriendo que existe una relación no lineal entre la dosis administrada y la respuesta observada en términos de peso vivo. La

significancia estadística de este ajuste cuadrático indica que el efecto de la dosis de probióticos no es lineal y puede haber un punto óptimo de dosificación que maximice el peso vivo de los pollos.

Tabla 2. Análisis de regresión y desdoblamiento de la estimación de ecuación para la fuente de variación Dosis de probióticos sobre la variable Peso Vivo (g ave⁻¹)

	FV	SC	CM	F valor	P
Lineal	1	28001.55	28001.55	9.589573	0.0074 **
Cuadrática	1	36776.21	36776.21	12.594592	0.0029 **
Desviación	2	61102.24	30551.12	10.462712	0.0014 **
Residual	15	43800	2920		

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercepto)	2424.6642	38.10806	63.626018	0.0000 ***
Trat.	352.3134	120.35805	2.927211	0.0094 **
l(trat.^2)	-190.7463	78.13408	-2.441269	0.0259 **

*, ** Significativo al 5 y 1% por la prueba de regresión de F. ns: No significativo.

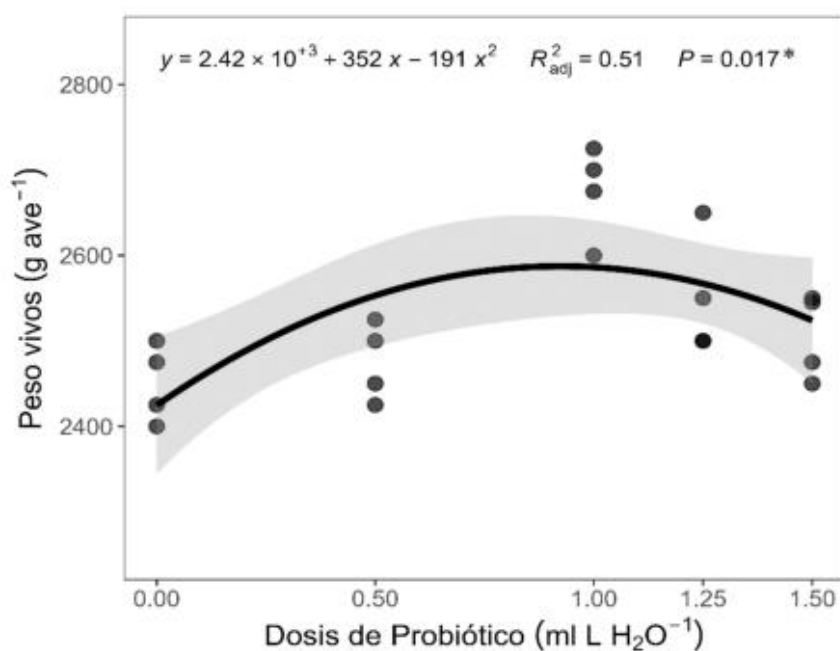


Figura 1. Efecto de cinco dosis de probióticos sobre el peso vivo (kg ave⁻¹)

La Figura 1 muestra el ajuste de la curva de respuesta de la variable de peso vivo (g ave⁻¹) en función de la aplicación de cinco dosis de probióticos (EM). Se determinó que el peso vivo máximo fue de 2,587 g ave⁻¹ con una dosis de probióticos de 0,9 mL L⁻¹ de agua. El coeficiente de determinación (R²) obtenido fue de 0,51, lo que se considera un nivel moderado. Esto indica que aproximadamente el 51% de la variabilidad en la producción del peso vivo de las aves fue influenciada por la aplicación de las dosis de probióticos.

Aunque el valor de R² es moderado, aún proporciona información importante sobre la relación entre la dosis de probióticos y el peso vivo de las aves. Sugiere que, aunque la influencia de las dosis de probióticos no es tan pronunciada como en casos con R² más altos, aún existe un efecto significativo en el rendimiento de las aves. Este resultado indica la necesidad de ajustar las dosis de probióticos para optimizar el peso vivo de las aves en condiciones específicas de producción. Además, destaca la importancia de considerar otros factores que puedan influir en la producción avícola para comprender completamente la variabilidad observada en el peso vivo de las aves.

4.1.2. Conversión alimenticia

En la Tabla 3 se presenta el análisis de la varianza (ANOVA) correspondiente a la variable de conversión alimenticia. Se destaca una diferencia altamente significativa en cuanto a las Dosis ($p < 0,01$). Este hallazgo resalta la importancia de las dosis en el proceso de conversión alimenticia. Por otro lado, la variación atribuible al bloque no alcanzó significancia estadística, lo que sugiere que el control local implementado fue efectivo durante todo el desarrollo del experimento, garantizando así la homogeneidad de las condiciones. Este resultado refuerza la confiabilidad de los datos y la validez interna del estudio.

Además, se resalta que el coeficiente de variación (CV) para la variable analizada es del 2.66%, un valor considerado bajo, lo cual denota un alto nivel de confianza en la estabilidad y consistencia de los datos obtenidos. Esto fortalece la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos en el estudio. **(20)**

Tabla 3. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en aves COBB 500.

FV	Gl	Sum Sq	Mean.Sq	F value	Pr(F)
Dosis	4	0.0737	0.0184	8.607	0.002 **
Bloque	3	0.0015	0.0005	0.233	0.872 ns
Residuo	12	0.0257	0.0021		
Total	19				
CV (%)	2.66				

*, ** Significativo al 5 y 1% por la prueba de F. ns: No significativo.

En la Tabla 4, se evidencia que la fuente de variación "Dosis de probióticos" en la variable de conversión alimenticia (g ave^{-1}) se ajustó de manera altamente significativa al modelo de regresión cuadrática ($p < 0,01$), lo que indica una relación no lineal entre la dosis de probióticos y la conversión alimenticia. Este hallazgo resalta la importancia de considerar no solo la cantidad de probióticos administrados, sino también su efecto en la conversión alimenticia, lo que puede tener implicaciones significativas en la optimización de la alimentación y el rendimiento de las aves. Además, la significancia del ajuste al modelo de regresión cuadrática sugiere que existen puntos óptimos de dosificación de probióticos que maximizan la conversión alimenticia. Estos resultados brindan una base sólida para el diseño de estrategias de alimentación más eficientes y rentables en la producción de pollos, permitiendo un uso más preciso y efectivo de los probióticos.

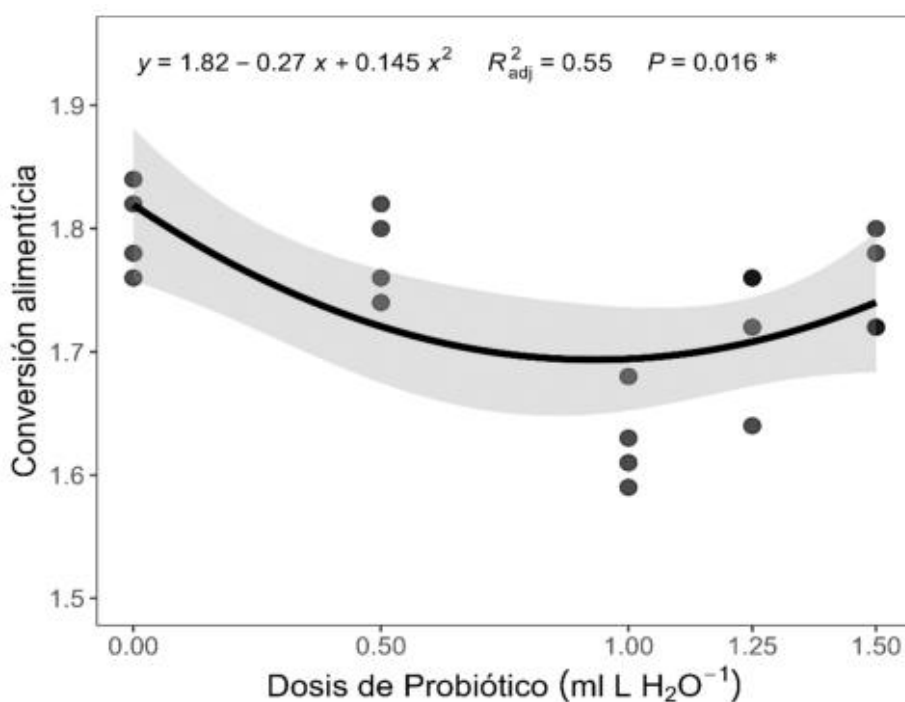
Tabla 4. Análisis de regresión y desdoblamiento de la estimación de ecuación para la fuente de variación Dosis de probióticos sobre la variable Conversión Alimenticia (g ave⁻¹) en aves COBB 500.

	FV	SC	CM	F valor	P
Lineal	1	0.0177104	0.0177104	9.775743	0.0069 **
Cuadrática	1	0.0211174	0.0211174	11.656338	0.0038 **
Desviación	2	0.0348522	0.0174261	9.618826	0.0021 **
Residuo	15	0.027175	0.0018117		

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercepto)	1.8192937	0.0293032	62.085075	0.0000 ***
Trat.	-0.2695789	0.0925495	-2.912809	0.0097 ***
I(trat.^2)	0.1445416	0.0600813	2.405767	0.0278 ***

*, ** Significativo al 5 y 1% por la prueba de regresión de F. ns: No significativo.

Figura 2. Efecto de cinco dosis de probióticos sobre la conversión alimenticia en aves COBB 500.



La Figura 2 muestra el ajuste de la curva de respuesta de la variable de conversión alimenticia (g ave⁻¹) en función de la administración de cinco dosis de probióticos (EM). En este análisis, se estimó una conversión alimenticia mínima de 1.7 kg al emplear una dosis de probióticos de 0,9 mL L⁻¹ de agua. El coeficiente de determinación (R²) alcanzó un valor de 0,55, lo cual se

considera moderado, indicando que el 55% de la variabilidad en la conversión alimenticia en las aves se vio influenciado por la aplicación de las dosis de probióticos. Esto resalta la precisión adecuada del modelo utilizado. Además, estos resultados sugieren la posibilidad de ajustar las dosis de probióticos para optimizar aún más la conversión alimenticia en futuros estudios, lo que podría conducir a mejoras significativas en la eficiencia de la producción avícola.

4.1.3. Eficiencia alimenticia

En la Tabla 5 se muestra el análisis de la varianza (ANOVA) para la variable eficiencia alimenticia, donde se evidencia una diferencia significativa en las distintas dosis ($p < 0,01$). Esto resalta la importancia de la cantidad de probióticos administrados en relación con la eficiencia alimenticia. Además, la variación atribuida al bloque no resultó significativa, lo que sugiere un control adecuado a nivel local durante el experimento.

Asimismo, se destaca que el coeficiente de variación (CV) para esta variable fue del 2.66%, indicando una baja dispersión de los datos y una alta confianza en la consistencia de los resultados obtenidos. **(21)**.

Tabla 5. Análisis de varianza de la eficiencia alimenticia en aves COBB 500.

FV	Gl	Sum Sq	Mean.Sq	F value	Pr(F)
Dosis	4	0.00937	0.00234	9.933	0.001 **
Bloque	3	0.00012	0.00004	0.170	0.915 ns
Residuo	12	0.00283	0.00024		
Total	19				
CV (%)	2.66				

*, ** Significativo al 5 y 1% por la prueba de F. ns: No significativo.

En la Tabla 6, se evidencia que la influencia de la variable cuantitativa "Dosis de probióticos" sobre la variable eficiencia alimenticia, se ajustó de manera altamente significativa al modelo de regresión cuadrática ($p < 0,01$). Esto

sugiere que existe una relación no lineal entre la cantidad de probióticos administrados y la eficiencia alimenticia, lo que puede tener implicaciones importantes en la formulación de estrategias de suplementación para mejorar el rendimiento de las aves.

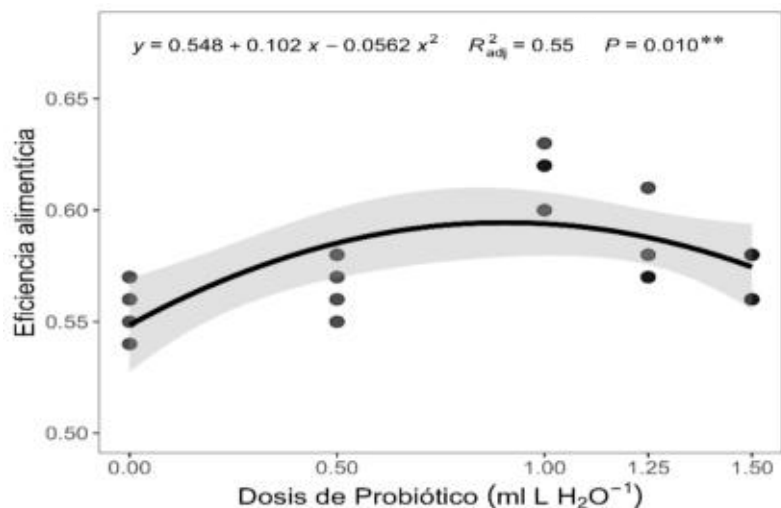
Tabla 6. Análisis de regresión y desdoblamiento de la estimación de ecuación para la fuente de variación Dosis de probióticos sobre la variable Eficiencia alimenticia en aves COBB 500.

	FV	SC	CM	F valor	P
Lineal	1	0.0019556	0.0019556	9.943527	0.0066 **
Cuadrática	1	0.0031906	0.0031906	16.223317	0.0011 **
Desviación	2	0.0042239	0.0021119	10.738612	0.0013 **
Residuo	15	0.00295	0.0001967		

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercepto)	0.5484675	0.0099655	55.036416	0.0000 ***
Trat.	0.1016684	0.0314745	3.230183	0.0049 **
l(trat.^2)	-0.0561834	0.0204326	-2.749688	0.0137 *

*, ** Significativo al 5 y 1% por la prueba de regresión de F. ns: No significativo.

Figura 3. Efecto de cinco dosis de probióticos sobre la eficiencia alimenticia en aves COBB 500.



La figura 3 muestra el ajuste de la curva respuesta de la variable eficiencia alimenticia (%) en respuesta a la aplicación de cinco dosis de probióticos (EM), donde se estimó la eficiencia alimenticia máxima de 59% con una dosis de probióticos de 0,9 mL L⁻¹ de agua. Además, se observó que el valor del

coeficiente de determinación (R²) fue de 0,55, el cual es considerado moderado, indicando que el 55% de la variabilidad en la eficiencia alimenticia de las aves fue influenciado por la aplicación de las dosis de probióticos, evidenciando adecuada precisión del modelo. Estos resultados sugieren que la optimización de la dosis de probióticos puede ser clave para alcanzar niveles óptimos de eficiencia alimenticia en la producción avícola, lo que puede traducirse en beneficios significativos tanto económicos como en términos de salud animal.

4.1.4. Rentabilidad

En la Tabla 7, se evidencia que la influencia de la variable cuantitativa "Dosis de probióticos" en la variable eficiencia alimenticia ajustó de manera altamente significativa al modelo de regresión cuadrática ($p < 0,01$). Este hallazgo confirma la importancia de considerar la dosis de probióticos de manera precisa y cuidadosa para optimizar la eficiencia alimenticia en la producción avícola. Además, sugiere la existencia de una relación no lineal entre la cantidad de probióticos administrados y la eficiencia alimenticia, lo que subraya la necesidad de llevar a cabo un ajuste fino en las dosificaciones para maximizar los beneficios de los probióticos en el rendimiento de las aves.

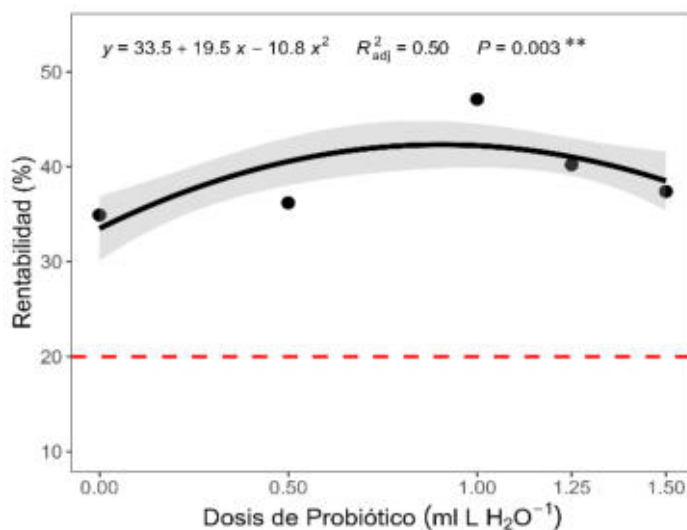
Tabla 7. Análisis de regresión y desdoblamiento de la estimación de ecuación para la fuente de variación Dosis de probióticos sobre la variable eficiencia alimenticia en aves COBB 500.

	FV	SC	CM	F valor	P
Lineal	1	7.21E+01	7.21E+01	3.01E+30	0.0000 ***
Cuadrática	1	1.18E+02	1.18E+02	4.91E+30	0.0000 ***
Desviación	2	1.87E+02	9.35E+01	3.90E+30	0.0000 ***
Residuo	15	3.59E-28	2.40E-29		

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercepto)	33.50245	1.609063	20.821095	0.0000 **
Trat.	19.52533	5.081961	3.842086	0.0013 **
I(trat.^2)	-10.79011	3.299109	-3.270612	0.0045 **

*, ** Significativo al 5 y 1% por la prueba de F. ns: No significativo.

Figura 4. Efecto de cinco dosis de probióticos sobre la rentabilidad en aves COBB 500.



La figura 4, muestra el ajuste de la curva, de la variable rentabilidad (%) en respuesta a la aplicación de cinco dosis de probióticos (EM), donde se estimó una rentabilidad máxima de 42.34% con una dosis de probióticos de 0,9 mL L⁻¹ de agua. El valor del coeficiente de determinación (R²) fue de 0,50, el cual es considerado moderado, indicando que el 50% de la variabilidad en la rentabilidad de las aves fueron influenciados por la aplicación de las dosis de probióticos, evidenciando adecuada precisión del modelo.

De la misma manera hay que indicar que todos los tratamientos evaluados presentan una rentabilidad mayor al 30% por lo que se considera alto.

Tabla 8. Rentabilidad Económica por cada tratamiento en estudio incluido los costos de probióticos

	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	T4
INGRESOS					
Peso vivo en kg	2450	2475	2675	2550	2500
Precio S/ /kg	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Ingreso Bruto S/	23,275.00	23,512.50	25,412.50	24,225.00	23,750.00
COSTO DE PRODUCCIÓN					
Pollos bb	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
Equipos	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Infraestructura	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Costos Sanitarios	382.00	382.00	382.00	382.00	382.00
Costos de Alimentación	12,462.50	12,462.50	12,462.50	12,462.50	12,462.50
Mano de obra	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Otros gastos	526.00	526.00	526.00	526.00	526.00
TOTAL S/	17,250.50	17,250.50	17,250.50	17,250.50	17,250.50
Costo de Probiótico S/	-	11.08	22.24	27.71	33.58
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN S/	17,250.50	17,261.58	17,272.74	17,278.21	17,284.08
BENEFICIO NETO S/	6,024.50	6,250.92	8,139.76	6,946.79	6,465.92
% RENTABILIDAD	35%	36%	47%	40%	37%

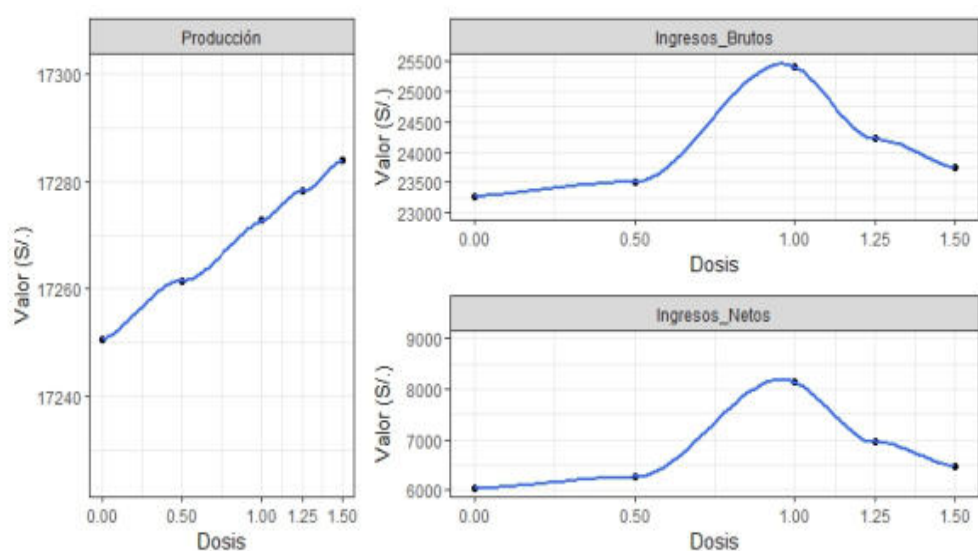
4.1.5. Costo de producción

En la tabla 9 se detallan los costos de producción para la crianza de 1000 aves, los cuales ascienden a la suma de S/ 17,250.50, sin incluir los costos asociados a las dosis de probióticos de cada tratamiento en estudio. Este análisis proporciona una visión integral de los gastos involucrados en la producción avícola, permitiendo una mejor comprensión de la estructura de costos y facilitando la toma de decisiones para optimizar la rentabilidad del negocio. El costo por kilogramo de pollo vivo se calcula en S/ 8.63, lo que constituye una métrica importante para evaluar la eficiencia económica de la operación avícola.

Tabla 9. Costos de producción para 1000 pollos Cobb 500.

COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA 1000 POLLOS COBB 500				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (s/.)	VALOR TOTAL (s/.)
1.LOTE A CRIAR				
POLLOS COBB 500	Unidad	1000	3.50	3500.00
2.EQUIPOS				
costos de equipos x campaña (vida útil)	Global			30.00
3.INFRSESTRUCTURA (GALPON)				
costo de galpón x campaña (vida útil)	Unidad	1000	0.05	50.00
4.COSTOS SANITARIOS (VACUNAS, MEDICINA)				
vacuna c/Newcastle + bronquitis x 1000 dosis	Unidad	2	30.00	60.00
vacuna c/Gumboro x 1000 dosis	Unidad	2	30.00	60.00
vitaminas (a escoger) x 1000 dosis	Unidad	2	30.00	60.00
cal (desinfectante)	Unidad	12	6.00	72.00
Antibióticos	Unidad	2	30.00	60.00
Virucidas (amonio cuaternario, yodo)	Global	1	70.00	70.00
5.COSTOS DE ALIMENTACIÓN				
Alimento inicio	Kg	1000	2.80	2800.00
Alimento crecimiento	Kg	2000	2.80	5600.00
Alimento acabado	Kg	1625	2.50	4062.50
TOTAL GASTOS DE ALIMENTACIÓN				12462.50
6.MANO DE OBRA				
	Unidad	1000	0.30	300.00
7.OTROS GASTOS				
Cama (viruta)	Saco	100	3.00	300.00
Cloro	Kg	2	18.00	36.00
Gas (calefacción)	UD	2	65.00	130.00
Energía + agua	Global	1	60.00	60.00
TOTAL OTROS GASTOS				526.00
TOTAL COSTOS POLLO X LOTE				s/ 17,250.50

Figura 5. Costo de producción de aves Cobb 500 e Ingresos Brutos y Netos por Dosis de Probióticos.



Fuente: propia

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El análisis de los tratamientos para el peso vivo y conversión alimenticia, mostraron significancia estadística ($p < 0.01$), estos resultados difieren con los resultados obtenidos por **Mendoza (2)**, quien en su investigación sobre el uso de un probiótico (eMax) con dieta isoenergética, hipo energética sin concidiostato y energética con concidiostato sobre el desempeño productivo del pollo de engorde, no encontró diferencias significativas para el peso vivo, además indica que los índices de conversión alimenticia muestran diferencias entre los tratamientos siendo el tratamiento control el más eficiente.

El análisis de los tratamientos mostró una significancia alta ($p < 0,01$) en la variable de conversión alimenticia. Estos resultados difieren de los hallazgos de **Mozombite (6)**, quien en su estudio sobre el uso de probióticos en pollos parrilleros no encontró diferencias estadísticas significativas en la conversión alimenticia según el análisis de varianza.

Después de analizar la eficiencia alimenticia, se notó una alta significancia ($p < 0,01$), lo que coincide con los descubrimientos de **Ríos et al (5)**, quien realizó un estudio en México, sobre el uso de microorganismos del bosque como probióticos naturales en pollos de engorde. En ese estudio, se encontró que tanto la conversión alimenticia como la eficiencia alimenticia son altamente significativas ($p < 0,01$). Se concluyó que los microorganismos del bosque pueden servir como probióticos naturales en la dieta de los pollos.

El análisis de los tratamientos en términos de rentabilidad demostró una significancia estadística ($p < 0,01$), lo cual coincide con la investigación llevada a cabo por **Guerrero (9)** en 2021. En su estudio titulado "Efecto de dos promotores de crecimiento en la alimentación de pollos", Guerrero encontró que la inclusión de estos promotores, incluyendo el probiótico, mostraba diferencias significativas que mejoraban el rendimiento productivo de las aves, así como la rentabilidad económica.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados alcanzados y en los objetivos establecidos en este estudio, se llega a la siguiente conclusión:

Los resultados de esta investigación sugieren que la inclusión del probiótico "EM" tiene un impacto positivo en múltiples aspectos del rendimiento productivo de los pollos Cobb 500. La mejora en la tasa de crecimiento y el peso vivo de las aves respalda la efectividad del probiótico como una estrategia para aumentar la producción de carne en la industria avícola. Además, se observa una mejora significativa en la conversión alimenticia y la eficiencia alimenticia al aplicar una dosis óptima de probiótico en el agua de bebida. Es importante destacar que durante el estudio no se registró mortalidad en ninguno de los tratamientos, lo que sugiere la seguridad y la viabilidad de la aplicación del probiótico. En términos de rentabilidad económica, todos los tratamientos evaluados mostraron un rendimiento superior al 30%, considerado como alto. Estos hallazgos respaldan la viabilidad económica y la eficacia del probiótico "EM" como una herramienta prometedora para mejorar la producción avícola y la rentabilidad en la industria avícola.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Se sugiere incluir el probiótico "EM" en una dosis de 0.9 ml por litro de agua, ya que esto permite alcanzar un peso máximo de 2.59 kg, mejorando así la tasa de crecimiento y el peso vivo de los pollos Cobb 500.
2. Se sugiere incorporar el probiótico "EM" en una dosis de 0.9 ml por litro de agua, ya que esto mejora tanto la conversión alimenticia como la eficiencia alimenticia, alcanzando valores de 1.7 y 59%, respectivamente.
3. Se recomienda incluir el probiótico "EM" en una dosis de 0.9 ml por litro de agua, ya que esto mejora la rentabilidad económica con un rendimiento superior al 30%. Se destaca especialmente el tratamiento T2, que alcanzó una rentabilidad del 47%.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Item 1001/2736 | Repositorio CIBNOR** [Internet]. 2023 [citado 30 de marzo de 2024]. Disponible en:
<http://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1001/2736>
2. **Mendoza Z. MA, Ochoa C. LG.** Evaluación de un probiótico (eMAX) en el desempeño productivo de pollos de engorde [Internet]. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2022; [citado 30 de marzo de 2024]. Disponible en:
<https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/7427>
3. **Rojas Vasquez MR, Gonzales Chaupis EM.** Utilización de microorganismos eficientes (EM) como probióticos en la crianza de pollos broiler para reducir el amoniaco de la pollinaza – 2018. Universidad Nacional de Ucayali [Internet]. 2018 [citado 7 de abril de 2023]; Disponible en:
<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4043>
4. **Sánchez A, et al.** Efecto de una dieta libre de antibióticos, coccidiostáticos y aminoácidos sintéticos en pollos sexados Cobb 500 | Ciencia y Agricultura [Internet]. 2021 [citado 7 de abril de 2023]. Disponible en:
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/12744
5. **Ríos Avilés DF, Ríos García LM, Rojo Rubio R.** Efecto de la suplementación con microorganismo del bosque en pollos de engorde como probióticos naturales en Temascaltepec México. 15 de diciembre de 2020 [citado 7 de abril de 2023]; Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110054>
6. **Mozombite Tello CF.** 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. 2018.
7. **Benites Gastañadú ML.** Efecto de la adición de vinagre de uva como acidificante en el agua de bebida sobre los parámetros productivos y rentabilidad económica de pollos Broiler Línea Cobb 500 en etapa de engorde (30-45 días). 2022.
8. **Bautista Núñez J.** Efecto de una dieta control a base de torta de soya en pollos de engorde Cobb 500 y su rentabilidad económica en las etapas de crecimiento y acabado, en el distrito de Chiclayo. 2020.
9. **Guerrero Herrera KC.** Efecto de dos promotores de crecimiento (probiótico y prebiótico) en la alimentación para pollos de carne en la zona de Huancabamba. 2021.

10. **Guerrero AM. Fundación Charles Darwin.** 2019 [citado 7 de abril de 2023].
Lista de Especies de Galápagos. Disponible en:
<https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist>
11. **Parámetros productivos en la avicultura.** - BM Editores [Internet]. 2020 [citado 15 de diciembre de 2023]. Disponible en:
<https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>
12. **EM Producción y Tecnología S.A. (EMPROTEC).** Guia de la Tecnología de EM. Costa Rica C.A;
13. **Kabir SML.** The Role of Probiotics in the Poultry Industry. International Journal of Molecular Sciences. agosto de 2009;10(8):3531-46.
14. **Ricardo FE, Antonio TC, Juan DJ.** Experimentación agraria. Ediciones Díaz de Santos; 2018. 377 p.
15. **Desinfectante Virucida VIRKON™ S** [Internet]. Zotal. [citado 17 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.zotal.com/productos/desinfectantes-industriales/virkon-s/>
16. **Zugarramurdi A.** 4. COSTOS DE PRODUCCION [Internet]. [citado 11 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/v8490s/v8490s06.htm>
17. **Camara de comercio de Madrid.** La Rentabilidad Económica. ¿Qué es y para qué sirve? [Internet]. 2021 [citado 11 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.mba-madrid.com/economia/rentabilidad-economica/>
18. **Tormo Carnicé R.** Probióticos. Concepto y mecanismos de acción. An Pediatr (Barc). 30 de agosto de 2006;04:30-41.
19. **De La Hoz Suárez B, Ferrer MA, De La Hoz Suárez A.** Indicadores de rentabilidad: herramientas para la toma decisiones financieras en hoteles de categoría media ubicados en Maracaibo. Revista de Ciencias Sociales. abril de 2008;14(1):88-109.
20. **toaz.info** [Internet]. [citado 11 de diciembre de 2023]. David a. Banzatto_ Sérgio Do n. Kronka. Experimentação Agrícola. Ed.4. Funep. 2006 (o.c.r.). Disponible en: <https://toaz.info/doc-view-2>
21. **Escobar R, Trapero-Casas A, Domínguez J.** Experimentación en Agricultura. 2010.

ANEXOS

1. Matriz de Consistencia

Título de la Investigación	Pregunta de Investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis (cuando corresponda)	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Dosis de Probiótico EM en el Rendimiento y Rentabilidad de Aves Cobb 500 en Loreto, Perú	<p>Problema General</p> <p>¿Cómo afecta la administración de diferentes dosis de Probiótico EM al rendimiento y la rentabilidad de las aves de la cepa Cobb 500 en la región de Loreto, Perú?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar el impacto de las distintas dosis de Probiótico EM en el rendimiento y la rentabilidad de las aves Cobb 500 en la región de Loreto, Perú.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar el impacto de diferentes dosis de Probiótico EM en el aumento de peso y la tasa de crecimiento de las aves Cobb 500, identificando las dosis más efectivas en el mejoramiento del rendimiento. 2. Analizar la eficiencia alimentaria de las aves sometidas a distintas dosis de Probiótico EM. 3. Evaluar la mortalidad de las aves Cobb 500 en relación con las dosis de Probiótico EM administradas. 4. Estimar y comparar la rentabilidad económica de la producción de aves Cobb 500 bajo distintas condiciones de dosificación de Probiótico EM, buscando determinar cuáles dosis generan los mayores beneficios económicos. 	<p>Hipótesis General</p> <p>La administración de diferentes dosis de Probiótico EM influye significativamente en el rendimiento y la rentabilidad de las aves Cobb 500 en Loreto, Perú.</p> <p>Hipótesis Específica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existe una relación positiva entre la dosis de Probiótico EM y el aumento de peso de las aves Cobb 500. 2. Las aves que reciben una dosis específica de Probiótico EM mostrarán una mayor eficiencia alimentaria. 3. La administración de Probiótico EM en ciertas dosis reducirá la tasa de mortalidad de las aves Cobb 500. 4. La rentabilidad de la producción de aves Cobb 500 será mayor cuando se utilicen ciertas dosis de Probiótico EM. 	<p>Tipo</p> <p>Transversal, prospectivo, experimental,</p> <p>Diseño investigación.</p> <p>Experimental. Transversal y explicativo causa efecto</p>	<p>La población de estudio estará compuesta por aves Cobb 500 de la Facultad de Agronomía. Se seleccionará una muestra de 120 aves. Las aves serán criadas en las mismas condiciones de ambientales y de alimentación.</p> <p>Análisis estadístico:</p> <p>Los resultados se analizarán con el paquete SPSS STATISTIC y el Software InfoStat</p>	<p>Los instrumentos de recolección de datos serán balanza de planto, balanza gramera, termómetro ambiental, registro de producción.</p>

2. Distribución de tratamientos

T1	T4	T3	T0	T2
T4	T0	T1	T2	T3
T3	T2	T0	T4	T1
T0	T3	T4	T1	T2

5 mt

5 mt

The diagram shows a 4x5 grid of experimental plots. Each plot contains a treatment label (T0, T1, T2, T3, or T4). The grid is annotated with two blue double-headed arrows indicating dimensions: a vertical arrow on the right side labeled '5 mt' and a horizontal arrow at the bottom labeled '5 mt'.

3. Consumo diario de agua en litros/tratamiento

Días de vida	CONSUMO DE AGUA EN LITROS																			
	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III					BLOQUE IV				
	T0	T1	T2	T3	T4	T0	T1	T2	T3	T4	T0	T1	T2	T3	T4	T0	T1	T2	T3	T4
10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
11	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
13	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
19	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
20	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
21	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
22	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
23	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
24	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
25	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
26	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
30	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
33	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
34	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
35	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
TOTAL LITROS	39	38	38.5	38	38	38	38	38	38	40	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

4. Costo de probiótico por tratamiento

	T0 0 ml	T1 0.5 ml	T2 1 ml	T3 1.25 ml	T4 1.5 ml
Consumo de agua en litros	6375	6333	6354	6333	6396
Costo por litro de probiótico activado S/	S/ 3.50	S/ 3.50	S/ 3.50	S/ 3.50	S/ 3.50
Cantidad de probiótico por tratamiento (DOSIS en ml)	0	3	6	8	10
Costo Total S/	-	11.08	22.24	27.71	33.58

* El costo por litro de probiótico "EM" no activado es de S/ 70.00, el cual rinde 20 litros de probiótico activado.

5. Consumo diario de alimento por cada tratamiento Kg/día

DIAS	T0	T1	T2	T3	T4	Promedio
10	1	1	1	1	1	166.67
11	0	0	0	0	0	0.00
12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	83.33
13	1	1	1	1	1	166.67
14	0	0	0	0	0	0.00
15	1	1	1	1	1	166.67
16	0	0	0	0	0	0.00
17	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	208.33
18	1	1	1	1	1	166.67
19	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	250.00
20	0	0	0	0	0	0.00
21	1	1	1	1	1	166.67
22	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	250.00
23	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	250.00
24	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	83.33
25	1	1	1	1	1	166.67
26	1	1	1	1	1	166.67
27	1	1	1	1	1	166.67
28	1	1	1	1	1	166.67
29	1	1	1	1	1	166.67
30	1	1	1	1	1	166.67
31	1	1	1	1	1	166.67
32	1	1	1	1	1	166.67
33	1	1	1	1	1	166.67
34	1	1	1	1	1	166.67
35	1	1	1	1	1	166.67

3791.67

6. Conversión Alimenticia y Eficiencia Alimenticia

Tratamiento	Dosis	Peso_Inicial	Peso_Final	Ganancia	Consumos de alimentos gr	CA	EA
T0	0	342	2450	2108	3791.67	1.80	0.56
T1	0.5	342	2475	2133	3791.67	1.78	0.56
T2	1	342	2675	2333	3791.67	1.63	0.62
T3	1.25	342	2550	2208	3791.67	1.72	0.58
T4	1.5	342	2500	2158	3791.67	1.76	0.57

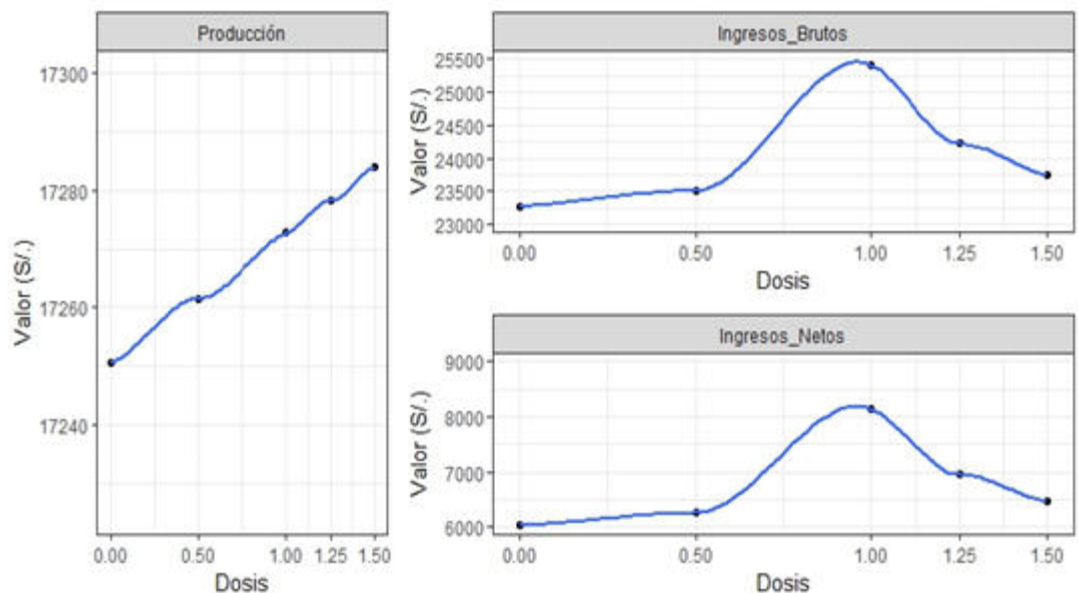
7. Costo de producción para 1000 pollos Cobb 500

COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA 1000 POLLOS COBB 500				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (s/.)	VALOR TOTAL (s/.)
1.LOTE A CRIAR				
POLLOS COBB 500	Unidad	1000	3.50	3500.00
2.EQUIPOS				
costos de equipos x campaña (vida útil)	Global			30.00
3.INFRSESTRUCTURA (GALPON)				
costo de galpón x campaña (vida útil)	Unidad	1000	0.05	50.00
4.COSTOS SANITARIOS (VACUNAS, MEDICINA)				
vacuna c/Newcastle + bronquitis x 1000 dosis	Unidad	2	30.00	60.00
vacuna c/Gumboro x 1000 dosis	Unidad	2	30.00	60.00
vitaminas (a escoger) x 1000 dosis	Unidad	2	30.00	60.00
cal (desinfectante)	Unidad	12	6.00	72.00
Antibióticos	Unidad	2	30.00	60.00
Virucidas (amonio cuaternario, yodo)	Global	1	70.00	70.00
5.COSTOS DE ALIMENTACIÓN				
Alimento inicio	Kg	1000	2.80	2800.00
Alimento crecimiento	Kg	2000	2.80	5600.00
Alimento acabado	Kg	1625	2.50	4062.50
TOTAL GASTOS DE ALIMENTACIÓN				12462.50
6.MANO DE OBRA	Unidad	1000	0.30	300.00
7.OTROS GASTOS				
Cama (viruta)	Saco	100	3.00	300.00
Cloro	Kg	2	18.00	36.00
Gas (calefacción)	UD	2	65.00	130.00
Energía + agua	Global	1	60.00	60.00
TOTAL OTROS GASTOS				526.00
TOTAL COSTOS POLLO X LOTE				s/ 17,250.50

8. Rentabilidad Económica por cada tratamiento en estudio

	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	T4
INGRESOS					
Peso vivo en kg	2450	2475	2675	2550	2500
Precio S/ /kg	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Ingreso Bruto S/	23,275.00	23,512.50	25,412.50	24,225.00	23,750.00
COSTO DE PRODUCCIÓN					
Pollos bb	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
Equipos	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Infraestructura	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Costos Sanitarios	382.00	382.00	382.00	382.00	382.00
Costos de Alimentación	12,462.50	12,462.50	12,462.50	12,462.50	12,462.50
Mano de obra	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Otros gastos	526.00	526.00	526.00	526.00	526.00
TOTAL S/	17,250.50	17,250.50	17,250.50	17,250.50	17,250.50
Costo de Probiótico S/	-	11.08	22.24	27.71	33.58
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN S/	17,250.50	17,261.58	17,272.74	17,278.21	17,284.08
BENEFICIO NETO S/	6,024.50	6,250.92	8,139.76	6,946.79	6,465.92
% RENTABILIDAD	35%	36%	47%	40%	37%

9. Costo de producción de aves Cobb 500 e ingresos Brutos y Netos por Dosis de Probióticos



Fuente: propia

10. Base de Datos General de Estudio

Tratamiento	Dosis	Bloque	Peso_Final	CA	EA	Ganancia_g	C_Prod	Ingreso_B	Ingreso_N	Rentab
T0	0	1	2475	1.78	0.56	2133	17250.50	23275.00	6024.50	34.92
T0	0	2	2500	1.76	0.57	2158	17250.50	23275.00	6024.50	34.92
T0	0	3	2425	1.82	0.55	2083	17250.50	23275.00	6024.50	34.92
T0	0	4	2400	1.84	0.54	2058	17250.50	23275.00	6024.50	34.92
T1	0.5	1	2425	1.82	0.55	2083	17261.58	23512.50	6250.92	36.21
T1	0.5	2	2450	1.80	0.56	2108	17261.58	23512.50	6250.92	36.21
T1	0.5	3	2500	1.76	0.57	2158	17261.58	23512.50	6250.92	36.21
T1	0.5	4	2525	1.74	0.58	2183	17261.58	23512.50	6250.92	36.21
T2	1	1	2725	1.59	0.63	2383	17272.74	25412.50	8139.76	47.12
T2	1	2	2600	1.68	0.60	2258	17272.74	25412.50	8139.76	47.12
T2	1	3	2675	1.63	0.62	2333	17272.74	25412.50	8139.76	47.12
T2	1	4	2700	1.61	0.62	2358	17272.74	25412.50	8139.76	47.12
T3	1.25	1	2550	1.72	0.58	2208	17278.21	24225.00	6946.79	40.21
T3	1.25	2	2650	1.64	0.61	2308	17278.21	24225.00	6946.79	40.21
T3	1.25	3	2500	1.76	0.57	2158	17278.21	24225.00	6946.79	40.21
T3	1.25	4	2500	1.76	0.57	2158	17278.21	24225.00	6946.79	40.21
T4	1.5	1	2545	1.72	0.58	2203	17284.08	23750.00	6465.92	37.41
T4	1.5	2	2450	1.80	0.56	2108	17284.08	23750.00	6465.92	37.41
T4	1.5	3	2475	1.78	0.56	2133	17284.08	23750.00	6465.92	37.41
T4	1.5	4	2550	1.72	0.58	2208	17284.08	23750.00	6465.92	37.41

11. Galería de fotos



Foto 1. Ingreso al galpón



Foto 2. Vacunación



Foto 3. Construcción de la Unidades Experimentales





Foto 4. Unidades experimentales



Foto 5. Probiótico utilizado



Foto 5. Peso Vivo

