

Universidad Zamorano
Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria
Ingeniería Agronómica



**Universidad
Zamorano®**

Proyecto Especial de Graduación
**Efecto de un probiótico comercial en el desempeño productivo de
lechones destetados**

Estudiantes

Larry Cabrera Aquino

Krisnham Karhim Sanjur Rodríguez

Asesores

Rogel Castillo, M.Sc.

John Jairo Hincapié, D.Sc.

Honduras, septiembre 2025

Autoridades

KEITH L. ANDREWS

Rector, i.a.

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

CELIA O. TREJO RAMOS

Directora Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

JULIO NAVARRO

Secretario General

Agradecimientos

Extendemos nuestro reconocimiento al personal de la granja porcina de Zamorano, en especial a Juan y Dennis, por su colaboración y disposición durante la ejecución del experimento, así como a la Ing. Sheila por su apoyo logístico y orientación en el manejo de la unidad experimental.

Contenido

Agradecimientos	3
Índice de Anexos	7
Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
Materiales y Métodos	12
Tratamientos	12
Tratamiento 1	12
Tratamiento 2	12
Tratamiento 3	12
Animales.....	12
Variables Evaluadas	13
Consumo Diario de Alimento (g/cerdo/día)	13
Ganancia diaria de peso (g/día/cerdo)	13
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	13
Peso final (kg/cerdo)	13
Costo de Alimento	13
Diseño Experimental y Análisis Estadístico	13
Resultados y Discusión.....	14
Consumo Diario de Alimento	14
Ganancia Diaria de Peso (g/día/cerdo)	15
Índice de Conversión Alimenticia.....	16
Peso Final (kg/cerdo)	17
Costo de Alimento por Kilogramo de Peso Ganado.....	18

	5
Conclusiones	20
Recomendaciones.....	21
Referencias.....	22
Anexos.....	24

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Efecto de la sustitución de antibiótico por un probiótico en el consumo diario de alimento (g/cerdo/día) de lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad.....	14
Cuadro 2 Efecto de la sustitución de antibiótico por un probiótico en la ganancia diaria de peso (g/día/cerdo) de lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad.....	15
Cuadro 3 Efecto de la sustitución de antibiótico por un probiótico en el índice de conversión alimenticia (ICA) de lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad.....	17
Cuadro 4 Efecto de la sustitución de antibiótico por un probiótico en el peso final (kg/cerdo) de lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad.....	18
Cuadro 5 Efecto de la sustitución de antibiótico por el probiótico en los costos de alimentación en lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad en el costo por kg de peso ganado.....	19

Índice de Anexos

Anexo A Composición de dieta fase 1 de destete	24
Anexo B Composición de dieta fase 2 de destete.....	25
Anexo C Composición de dieta fase 3 de destete.....	26
Anexo D Composición de dieta fase 4 de destete	27

Resumen

La producción mundial de carne de cerdo mantiene una tendencia creciente, proyectándose a 12.94 millones de toneladas para 2025 y un aumento del 10 % hacia 2034. En este contexto, es clave evaluar alternativas nutricionales que mejoren la eficiencia sin comprometer la rentabilidad. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del probiótico BIOPLUS® 2B como sustituto del antibiótico en la dieta de lechones destetados, analizando variables productivas y el costo por kilogramo de peso ganado. La investigación se realizó en la Granja Porcina Educativa de la Universidad Zamorano con 101 lechones (cruza Yorkshire × Landrace × Duroc), distribuidos en tres tratamientos: dieta con antibiótico (1 kg/Tm), dieta con 0.5 kg/Tm y con 1 kg/Tm de BIOPLUS® 2B, sin antibiótico. Se aplicó un Diseño de Bloques al Azar (DBA) con cuatro repeticiones por tratamiento. Los animales estuvieron en corrales de 1 × 3 m con agua y alimento *ad libitum*. Se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) en ganancia diaria de peso a los 49 y 70 días, donde el grupo con antibiótico presentó los mejores resultados evaluados. En índice de conversión alimenticia (ICA), a los 70 días el tratamiento con 1 kg/Tm de probiótico mostró un ICA similar al del tratamiento con antibiótico. El menor costo por kilogramo ganado fue con antibiótico (USD 0.170), seguido del tratamiento con 1 kg/Tm de probiótico BIOPLUS® 2B (USD 0.195). En condiciones similares a las de la granja porcina de la Universidad Zamorano, se sugiere mantener el probiótico BIOPLUS® 2B como alternativa viable para reducir el uso de antibióticos en la dieta para lechones.

Palabras clave: Conversión alimenticia, costo de alimentación, ganancia de peso, lechones destetados, probiótico.

Abstract

Global pork production is on a rising trend, projected to reach 12.94 million tons by 2025 with a 10% increase expected by 2034. In this context, it is crucial to evaluate nutritional alternatives that improve efficiency without compromising profitability. The objective of this study was to evaluate the effect of the probiotic BIOPLUS® 2B as a substitute for antibiotics in the diet of weaned piglets, analyzing productive variables and the cost per kilogram of weight gained. The research was conducted at the Educational Swine Farm of EAP Zamorano with 101 piglets (Yorkshire × Landrace × Duroc cross), distributed into three treatments: diet with diet with antibiotic (1 kg/Mt), diet with 0.5 kg/Mt, and diet with 1 kg/Mt of BIOPLUS® 2B, without antibiotics. A Randomized Block Design (RBD) was applied with four repetitions per treatment. Animals were housed in 1 × 3 m pens with *ad libitum* access to water and feed. Differences ($P \leq 0.05$) were found in daily weight gain at 49 and 70 days, with the antibiotic group showing the best results. Regarding feed conversion ratio (FCR), at 70 days, the treatment with 1 kg/Mt of probiotic showed a consumption like the antibiotic treatment per kilogram gained. The lowest cost per kilogram gained was with the antibiotic (USD 0.170), followed by the 1 kg/Mt BIOPLUS® 2B treatment (USD 0.195). Under conditions like those at the EAP Zamorano swine farm, maintaining BIOPLUS® 2B probiotic is suggested as a viable alternative to reduce antibiotic use in piglet diets.

Keywords: Feed conversion, feed cost, probiotic, weaned piglets, weight gain.

Introducción

Se espera que la producción mundial de carne de cerdo mantenga un crecimiento sostenido durante los próximos diez años. En particular, se proyecta que en 2025 se alcance un récord de 12.94 millones de toneladas, y que para 2034 esta cifra aumente un 10%, llegando a 14.79 millones de toneladas. Asimismo, se estima que el precio del cerdo vivo aumentará a USD 60.07 por quintal (45.36 kilogramos) en 2026 y a USD 63.77 en 2028, para luego descender gradualmente a USD 50.14 en 2034 (United State Department of Agriculture [USDA], 2025)

En cuanto al comercio, se anticipa un aumento constante en las exportaciones estadounidenses de carne de cerdo, pasando de 3.36 millones de toneladas en 2025 a 4.31 millones de toneladas en 2034. Las importaciones también crecerían ligeramente, de 0.54 a 0.64 millones de toneladas en ese mismo período. Como resultado, se prevé un incremento en el superávit neto de la balanza comercial, de 2.81 a 3.67 millones de toneladas. En el caso de Centroamérica y el Caribe, se estima que el consumo total de carne de cerdo alcanzará 1 millón de toneladas para 2030, lo que representa un aumento del 19% en comparación con 2023 (United State Department of Agriculture [USDA], 2025).

En la industria porcícola es necesaria la adecuada alimentación para lograr comercializar animales con el peso, salud y formación corporal en su máxima expresión, para lograr estos objetivos se requiere de una alimentación que cubra todos los aspectos que necesita dicho proceso, pero sus costos son elevados debido a las materias primas que lo componen y se puede estar estigmatizando alternativas que podrían ser eficientes pudiendo llegar a mejorar la dieta de los porcinos (Noreña, 2020).

El estrés del destete a menudo causa cambios en la morfología y la función del intestino delgado de los lechones, altera la digestión y la capacidad de absorción, destruye la función de barrera intestinal y, en última instancia, conduce a una menor ingesta de alimento, un aumento de la tasa de diarrea y un retraso del crecimiento. Por lo tanto, comprender correctamente los efectos del estrés

del destete en la salud intestinal tiene mucha importancia para la regulación nutricional de las lesiones intestinales causadas por el estrés del destete (Tang et al., 2022).

El destete ocasiona una respuesta de estrés agudo debido a los cambios sociales, ambientales y nutricionales a los que son sujetos los lechones. A consecuencia de este estrés, los lechones responden mediante una gran variedad de mecanismos adaptativos entrelazados: anatómicos, fisiológicos, bioquímicos, inmunológicos y conductuales. Ante una situación de amenaza y con el objetivo de mantener su equilibrio, el organismo emite una respuesta fisiológica con el fin de intentar adaptarse (Rojas et al., 2014).

Los probióticos son microorganismos vivos que se pueden incorporar a la dieta de los animales de la granja, con el objetivo de lograr mejores indicadores productivos, reproductivos, económicos y ambientales. Se tratan de grupos microbianos que permiten aumentar la eficiencia de aprovechamiento de los alimentos consumidos por los animales productivos, es decir, lograr una mejor tasa de conversión alimenticia (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2022).

Los probióticos se han considerado una alternativa adecuada al uso de antibióticos como promotores del crecimiento en producción porcina. En cerdos en crecimiento y acabado, varios estudios han reportado un mejor rendimiento en el crecimiento y la calidad de la carne en los animales alimentados con probióticos (3tres3, 2018).

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del probiótico comercial BIOPLUS® 2B en la alimentación de lechones destetados. Para ello, se analizaron variables productivas como el consumo de alimento, la ganancia diaria de peso, el índice de conversión alimenticia y el peso final. Asimismo, se determinó el costo de alimento por kilogramo de peso ganado. Esta evaluación permitió valorar la viabilidad de los probióticos como una herramienta efectiva para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en la producción porcina posdestete.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la Granja Porcina Educativa de la Universidad Zamorano, Honduras, ubicada en el Valle del río Yegüare, a 30 km de Tegucigalpa, a una altitud aproximada de 800 msnm, con una precipitación anual de 1100 mm.

Para el estudio se trabajó con dos niveles de aplicación del probiótico comercial BIOPLUS® 2B, compuesto por bacterias Gram positivas como *Bacillus subtilis* y *Bacillus licheniformis*. *Bacillus subtilis* tiene la función de aportar enzimas que mejoran la captación de nutrientes y la digestibilidad, mientras que *Bacillus licheniformis* favorece tanto la digestibilidad como los movimientos peristálticos del sistema digestivo.

Tratamientos

Se utilizaron los siguientes tratamientos en la etapa de destete (de 21-70 días de edad);

Tratamiento 1

Dieta normal utilizada en la granja, con la adición de 1 kg/Tm de antibiótico, que incluye una mezcla de Tiamulina, Clortetraciclina y Colistina.

Tratamiento 2

Misma dieta que el Tratamiento 1, sin antibióticos y con la adición de 0.5 kg/Tm del probiótico BIOPLUS® 2B.

Tratamiento 3

Misma dieta que el Tratamiento 1, sin antibióticos y con la adición de 1 kg/Tm de alimento del probiótico BIOPLUS® 2B.

Animales

Se trabajó con 101 lechones provenientes de cruces de las razas Yorkshire × Landrace × Duroc. Los animales fueron alojados en el edificio para lechones destetados, en corrales de 1 × 3 metros, con

acceso a agua mediante bebederos tipo chupete y alimentación *ad libitum* en comederos de acero inoxidable.

Variables Evaluadas

Consumo Diario de Alimento (g/cerdo/día)

Se pesó el alimento ofrecido y el rechazo al final de cada fase de alimentación: Fase 1 (destete a 28 días), Fase 2 (29 a 36 días), Fase 3 (37 a 49 días) y Fase 4 (50 a 70 días).

Ganancia diaria de peso (g/día/cerdo)

Se pesaron individualmente los cerdos al inicio y al final de cada fase.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

$$ICA = \frac{\text{Consumo promedio de alimento (Kg día)}}{\text{Promedio de peso(Kg día)}} \quad [1]$$

Peso Final (kg/cerdo)

Se pesó cada lechón al final de la cuarta fase.

Costo de Alimento

Se determinó el costo de alimentación por kilogramo de peso ganado.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con tres tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, considerando cada corral como una unidad experimental. Se aplicó un Análisis de Varianza (ANDEVA) con medidas repetidas en el tiempo. Los análisis se realizaron con el software Statistical Analysis System (SAS), y se estableció un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

Resultados y Discusión

Consumo Diario de Alimento

En cuanto al consumo diario de alimento no se encontraron diferencias entre los tratamientos ($P > 0.05$) a los 28, 36 y 49 días (Cuadro 1). Con base en esto se puede decir que el consumo de alimento fue similar independientemente de la dieta normal con antibiótico o la adición de probiótico, tanto en los tratamientos con 0.5 y 1.0 kg/Tm de probiótico. Este hallazgo es consistente con Link y Kováč (2006), quienes determinaron que BIOPLUS® 2B no mejoró de forma significativa el consumo o ganancia de peso en lechones durante las primeras semanas después del destete, a pesar de la adición del probiótico ($P > 0.05$).

Cuadro 1

Efecto de la sustitución de antibiótico por un probiótico en el consumo diario de alimento

(g/cerdo/día) de lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad

Tratamientos	28 días	36 días	49 días	70 días
Dieta con antibiótico	68.28	332.03	680.38	983.37 ^a
Dieta sin antibiótico + 0.5 kg/Tm BP	180.03	361.64	598.90	1000.00 ^a
Dieta sin antibiótico + 1 kg/Tm BP	145.09	351.88	500.00	774.10 ^b
P	0.1263	0.6916	0.0912	0.0027
CV	11.75	6.67	13.41	6.52

Nota. ^{a, b, c} Medias en columnas con letras diferentes difieren a $P \leq 0.05$ (probabilidad); CV: Coeficiente de variación; BP: probiótico BIOPLUS®

2B.

Sin embargo, a los 70 días, la probabilidad encontrada fue de 0.0027, lo que indica una diferencia entre los tratamientos. Los corrales con tratamiento de 1 kg/Tm del probiótico consumieron menos alimento (774.10 g/cerdo/día) en comparación con los corrales con antibiótico o 0.5 kg/Tm de probiótico (983.37 y 1000 g/cerdo/día, respectivamente) (Cuadro 1). Esto sugiere que el mejor desempeño observado podría estar relacionado con la maduración progresiva del sistema digestivo de los lechones. Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Rodríguez Godina (2016), quien señala que la capacidad enzimática y de absorción del intestino delgado no alcanza su funcionalidad óptima sino hasta después de las seis a ocho semanas posteriores al destete.

Los resultados muestran que la incorporación de 1 kg de probiótico por tonelada en la dieta, al cabo de 70 días, produjo un consumo significativamente menor sin perjudicar el crecimiento, lo que sugiere una mejora en la eficiencia alimenticia.

Ganancia Diaria de Peso (g/día/cerdo)

Los análisis de la ganancia diaria de peso (GDP) mostraron diferencias entre tratamientos a los 49 días y a los 70 días ($P \leq 0.05$). En el día 49, los cerdos que consumieron dieta con antibiótico obtuvieron la mayor GDP (523.50 g/día), mientras que los grupos con 0.5 kg/Tm (453.91 g/día) y 1 kg/Tm (411.35 g/día) de probiótico mostraron diferencias ($P \leq 0.05$) entre sí. Al día 70, la dieta con antibiótico mantuvo la mayor GDP (691.54 g/día), siendo superior a los tratamientos con 0.5 kg/Tm (610.51 g/día) y 1 kg (607.59 g/día) de probiótico, los cuales no difirieron entre sí.

Cuadro 2

Efecto de la sustitución de antibiótico por un probiótico en la ganancia diaria de peso (g/día/cerdo) de lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad

Tratamientos	28 días	36 días	49 días	70 días
Dieta con antibiótico	59.58	309.41	523.50 ^a	691.54 ^a
Dieta sin antibiótico + 0.5 kg/Tm BP	100.65	279.75	453.91 ^b	610.51 ^b
Dieta sin antibiótico + 1 kg/Tm BP	88.39	298.06	411.35 ^c	607.59 ^b
P	0.5903	0.8916	0.0021	0.0406
CV	36.77	11.95	2.20	5.60

Nota. ^{a, b, c} Medias en columnas con letras diferentes difieren a $P \leq 0.05$; CV: Coeficiente de variación; BP: probiótico BIOPLUS® 2B

Los resultados obtenidos muestran que, si bien los probióticos mejoraron el desempeño no lograron igualar la eficacia de la dieta con antibiótico. Este comportamiento concuerda con múltiples estudios recientes, como el de Gonzalez-Ronquillo et al. (2022), quienes en un meta-análisis sobre el uso de *Bacillus* spp. en cerdos de crecimiento y finalización, encontraron mejoras en ganancia de peso y conversión alimenticia, especialmente con dosis moderadas (~486 mg/día), aunque las respuestas fueron dependientes de la cepa y de la etapa productiva. segun Sudan et al. (2023) compararon un probiótico a base de *Bacillus subtilis* con óxido de zinc en cerdos destetados, reportando mejoras en crecimiento y salud intestinal con el probiótico, aunque con menor magnitud que con el suplemento

farmacológico. segunDuddeck et al. (2023) señalaron que dosis elevadas de *B. subtilis* no siempre incrementan la GDP, e incluso pueden generar efectos negativos en la microbiota intestinal al superar un umbral óptimo de colonización.

Los hallazgos del presente estudio también coinciden con lo reportado por Zhang et al. (2024), quienes evaluaron alimento fermentado con probióticos en lechones, destacando beneficios inmunológicos y digestivos, pero advirtiendo que el efecto puede reducirse con dosis excesivas o desequilibrios microbianos. Estos resultados respaldan que la inclusión del probiótico BioPlus® 2B representa una estrategia intermedia efectiva y más segura, pero con limitaciones frente al uso de antimicrobianos.

Índice de Conversión Alimenticia

A los 28 días de edad, no se observaron diferencias en el índice de conversión alimenticia entre tratamientos ($P = 0.5628$) (Cuadro 3). Esta tendencia se mantuvo a los 36 y 49 días ($P = 0.1188$ y $P = 0.5641$, respectivamente), lo que indica que durante las primeras fases de crecimiento la inclusión de probióticos, en las concentraciones evaluadas, no modificó la eficiencia en el uso del alimento. Resultados similares han sido reportados por Estrada González (2023) y Uribe Quintero (2024), quienes tampoco encontraron diferencias significativas en el ICA en lechones suplementados con prebióticos durante las fases iniciales posdestete.

A los 70 días se detectaron diferencias entre tratamientos ($P = 0.0039$). El grupo alimentado con 0.5 kg/Tm de probiótico presentó un ICA más alto (1.6), lo que indica una menor eficiencia alimenticia respecto a los tratamientos con antibiótico (1.4) y con 1 kg/Tm de probiótico (1.3), los cuales no mostraron diferencias entre sí. Esto sugiere que la inclusión de 1 kg/Tm de probiótico permite mantener una conversión alimenticia comparable a la lograda con antibióticos, sin superarla.

Estos resultados refuerzan la importancia de la dosis en la respuesta del ICA y coinciden con lo observado por Uribe Quintero (2024), donde el tratamiento con 2 kg/Tm de MFeed® logró valores similares al grupo con antibióticos al final del ensayo. Por tanto, es posible que el efecto del probiótico

sobre la eficiencia alimenticia se exprese de forma más evidente a medida que avanza el crecimiento, una vez establecida el microbiota intestinal. No obstante, en las fases tempranas, al igual que en los estudios citados, no se evidenció una ventaja significativa en la conversión alimenticia con el uso de probióticos.

Cuadro 3

Efecto de la sustitución de antibiótico por un probiótico en el índice de conversión alimenticia (ICA) de lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad

Tratamientos	28 días	36 días	49 días	70 días
Dieta con antibiótico	1.3	1.1	1.4	1.4 ^b
Dieta sin antibiótico + 0.5 kg/Tm BP	2.8	1.3	1.3	1.6 ^a
Dieta sin antibiótico + 1 kg/Tm BP	2.2	1.2	1.2	1.3 ^b
P	0.5628	0.1188	0.5641	0.0039
CV	41.03	13.24	17.02	11.50

Nota. ^{a, b, c} Medias en columnas con letras diferentes difieren a $P \leq 0.05$; CV: Coeficiente de variación; BP: probiótico BIOPLUS® 2B

Peso Final (kg/cerdo)

No se encontraron diferencias en el peso de los lechones a los 28, 36 y 49 días ($P > 0.05$). No obstante, a los 70 días se detectó una diferencia ($P = 0.0464$), el grupo que recibió la dieta normal con antibiótico alcanzó un peso final promedio de 30.23 kg, significativamente superior a los tratamientos con probiótico BIOPLUS® 2B (27.49 kg y 27.26 kg a 0.5 y 1 kg/Tm, respectivamente) (Cuadro 4). El rango óptimo de peso de lechones esperado a los 70 días es de 25-30 kg (Castillo, 2006).

Estos resultados difieren con los hallazgos de (Flores y García, 2016), quienes reportaron una diferencia ($P < 0.0001$) en el peso final de cerdos en el periodo post-destete, siendo mayores en los tratamientos con un preparado microbiano (25.85 kg) y un probiótico comercial (24.01 kg), en comparación con el tratamiento con antibiótico promotor del crecimiento (22.49 kg).

Cuadro 4

Efecto de la sustitución de antibiótico por un probiótico en el peso final (kg/cerdo) de lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad

Tratamientos	28 días	36 días	49 días	70 días
Dieta con antibiótico	6.98	9.46	15.71	30.23 ^a
Dieta sin antibiótico + 0.5 kg/Tm BP	5.45	8.83	14.73	27.49 ^b
Dieta sin antibiótico + 1 kg/Tm BP	6.70	9.09	14.44	27.26 ^b
P	0.2424	0.6307	0.2628	0.0464
CV	2.65	2.93	2.51	2.45

Nota. ^{a, b, c} Medias en columnas con letras diferentes difieren a $P \leq 0.05$; CV: Coeficiente de variación; BP: probiótico BIOPLUS® 2B

Costo de Alimento por Kilogramo de Peso Ganado

En el Cuadro 5, se presentan los costos de alimentación por tratamiento, basándose en el costo de producir un kilogramo de peso ganado durante el período de los 28 a 70 días, desglosado por fase de alimentación. El cálculo considera el costo por kilogramo de alimento y el índice de conversión alimenticia (ICA) correspondiente en cada fase, lo que permite estimar el costo por kilogramo ganado.

El costo por kilogramo de peso ganado fue más bajo en el tratamiento con antibiótico (0.170 USD/kg), lo que indica una mayor eficiencia económica en la conversión del alimento en ganancia de peso. En comparación, los tratamientos con probiótico BIOPLUS® 2B resultaron más costosos por cada kilogramo producido, con 0.188 USD/kg al aplicar 0.5 kg/Tm y 0.195 USD/kg al aplicar 1 kg/Tm. Por tanto, bajo las condiciones del presente ensayo, la sustitución del antibiótico por BIOPLUS® 2B no representó una ventaja económica, ya que elevó el costo de producción por unidad de ganancia.

Cuadro 5

Efecto de la sustitución de antibiótico por el probiótico en los costos de alimentación en lechones a los 28, 36, 49 y 70 días de edad en el costo por kg de peso ganado

Tratamientos	Peso Inicial	Peso Final	Incremento	Costo Alimento USD/dieta	Costo Peso Vivo Ganado USD/kg
Dieta con antibiótico	6.36	30.23	23.87	4.06	0.170
Dieta SA + 0.5 kg/Tm BP	5.84	27.49	21.65	4.08	0.188
Dieta SA + 1 kg/Tm BP	6.21	27.25	21.05	4.10	0.195

Nota. SA = Sin Antibiótico; Tasa de cambio= 26.15 L/\$

El alimento es el insumo más importante para el sistema de producción y es el impulsor clave del rendimiento de los cerdos. Este representa entre el 60 y 70% de los costos de producción porcina, por lo que mantener actualizadas y ajustadas las fórmulas nutricionales es clave para la rentabilidad del sistema (Villagómez Estrada, 2025).

Conclusiones

La inclusión del probiótico BIOPLUS® 2B en la dieta de lechones no afectó el consumo de alimento de los 28 a los 49 días de edad, sin embargo, la mayor inclusión del probiótico provocó una reducción del consumo de los 49 a los 70 días de edad, mientras que la ganancia diaria de peso se redujo a los 49 y 70 días de edad. El índice de conversión alimenticia no se ve afectado al incluir el probiótico en comparación con el uso de antibióticos en la dieta.

La inclusión del probiótico no mejoró el peso final de los lechones ni el costo por kg de peso ganado en comparación con el uso de antibióticos.

Recomendaciones

Bajo condiciones similares a las de la granja porcina de la Universidad Zamorano, se sugiere considerar el uso del probiótico BIOPLUS® 2B como una alternativa para reducir el uso de antibióticos en la dieta, recomendando realizar un análisis económico más a detalle que permita determinar su viabilidad.

Realizar ensayos adicionales en la granja porcina de Zamorano para evaluar combinaciones de otras cepas, tiempos de adaptación y sinergias con otros aditivos funcionales, ajustados a las condiciones climáticas y de manejo locales, con el fin de optimizar los resultados productivos.

Evaluar el uso de BIOPLUS® 2B en diferentes concentraciones y formulaciones nutricionales para evaluar el desempeño productivo y el rendimiento en lechones destetados.

Referencias

- 3tres3. (2018). *Uso de probióticos multiespecíficos en cerdos de crecimiento-engorde*. https://www.3tres3.com/latam/abstracts/uso-de-probioticos-multiespecificos-en-cerdos-de-crecimiento-engorde_6847/#:~:text=Los%20probi%C3%B3ticos%20se%20han%20considerado,los%20animales%20alimentados%20con%20probi%C3%B3ticos.
- Castillo, R. (2006). *Manejo y alimentación e lechones pos destete*. <https://infoagro.hn/temarios/Cerdos.pdf>
- Duddeck, K. A., Petersen, T. E., Adkins, H. J., Smith, A. H., Hernandez, S., Wenner, S. J., Yao, D., Chen, C., Li, W., Fregulia, P., Larsen, A. y Jang, Y. D. (2023). Dose-Dependent Effects of Supplementing a Two-Strain *Bacillus subtilis* Probiotic on Growth Performance, Blood Parameters, Fecal Metabolites, and Microbiome in Nursery Pigs. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/ani14010109>
- Flores, L. G. y García, Y. (2016). *Estudio comparativo de tres aditivos zootécnicos en Estudio comparativo de tres aditivos zootécnicos en el comportamiento productivo y sanitario de cerdos en el período post-destete* [Tesis]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia. <https://www.redalyc.org/journal/5600/560062851010/html/>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *Suplementación animal con un enfoque agroecológico*. <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1604417/>
- Gonzalez-Ronquillo, M., Villegas-Estrada, D., Robles-Jimenez, L. E., Garcia Herrera, R. A., Villegas-Vázquez, V. L. y Vargas-Bello-Pérez, E. (2022). Effect of the Inclusion of *Bacillus* spp. In Growing-Finishing Pigs' Diets: A Meta-Analysis. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/ani12172269>
- Link, R. y Kováč, G. (2006). The effect of probiotic BioPlus 2B on feed efficiency and metabolic parameters in swine. *Biologia*, 61(6), 783–787. <https://doi.org/10.2478/s11756-006-0158-x>
- Noreña, Y. X. (2020). *Alternativas no convencionales en la suplementación de cerdos en etapa de finalización, en países tropicales*. [Tesis]. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/1a096206-f2b6-41f0-a2ed-6455cecd21ee/content>
- Rojas, D., Roldán-Santiago, P., Pérez-Pedraza, E., Martínez-Rodríguez, R., Hernández-Trujillo, E. y Trujillo - Ortega, María Elena (2014). Factores estresantes en lechones destetados comercialmente. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922014000200005
- Sudan, S., Fletcher, L., Zhan, X., Dingle, S., Patterson, R., Huber, L.-A., Friendship, R., Kiarie, E. G. y Li, J. (2023). Comparative efficacy of a novel *Bacillus subtilis*-based probiotic and pharmacological zinc oxide on growth performance and gut responses in nursery pigs. *Scientific Reports*, 13(1), 4659. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31913-0>
- Tang, X., Xiong, K., Fang, R. y Li, M. (2022). Weaning stress and intestinal health of piglets: A review. *Frontiers in Immunology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1042778>

United State Departament of Agriculture. (2025). *USDA Agricultural Projections to 2034*.
https://ers.usda.gov/sites/default/files/_laserfiche/outlooks/110966/OCE-2025-1.pdf

Villagómez Estrada, S. (2025). ¿Por qué debes mantener actualizadas las fórmulas nutricionales de tu granja? <https://porcinews.com/abc-porcino/por-que-debes-mantener-actualizadas-las-formulacion-de-dietas/>

Anexos

Anexo A

Composición de dieta fase 1 de destete

Materia Prima	% inclusión	Precio USD/kg	Costo, USD
Maíz	18.6475	0.45	8.3914
Nursing 1	19.1813	2.88	55.2421
Torta de soya	5.8953	0.70	4.1267
Aceite de Palma	1.3590	1.16	1.58
Carbonato de calcio fino	0.2260	0.13	0.03
Sal de mar	0.0908	0.19	0.017
Total	45.4		69.39

Nota. Tasa de cambio= 26.15 Lps/USD

Anexo B*Composición de dieta fase 2 de destete*

Materia Prima	% inclusión	Precio USD/kg	Costo, USD
Maíz	24.14	0.45	10.89
Nursing 2	10.49	2.86	30.03
Torta de soya	8.46	0.70	5.96
Aceite de Palma	1.82	1.16	2.11
Carbonato de calcio fino	0.31	0.13	0.04
Sal de mar	0.18	0.19	0.03
Total	45.4		49.06

Nota. Tasa de cambio= 26.15 Lps/USD

Anexo C*Composición de dieta fase 3 de destete*

Materia Prima	% inclusión	Precio USD/kg	Costo, USD
Maíz	27.18	0.45	12.26
Nursing 3	3.99	3.10	12.38
Torta de soya	11.64	0.70	8.20
Aceite de Palma	1.90	1.16	2.21
Carbonato de calcio fino	0.44	0.14	0.06
Sal de mar	0.23	0.19	0.04
Total	100		35.15

Nota. Tasa de cambio= 26.15 Lps/USD

Anexo D*Composición de dieta fase 4 de destete*

Materia Prima	% inclusión	Precio USD/kg	Costo, USD
Maíz	27.46	0.46	12.63
Nursing 4	1.90	3.73	7.09
Torta de soya	13.04	0.71	9.26
Aceite de Palma	1.51	1.17	1.77
Carbonato de calcio fino	0.99	0.14	0.15
Sal de mar	0.54	0.20	0.11
Total	45.4		31.01

Nota. Tasa de cambio= 26.15 Lps/USD