

**Universidad Zamorano**  
**Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria**  
**Ingeniería Agronómica**



**Universidad  
Zamorano®**

Proyecto Especial de Graduación  
**Efecto de un inmunoestimulante en el rendimiento de lechones  
lactantes y pos destete**

Estudiantes

Joel Caballero Ledezma

José David Padilla Hernandez

Asesores

Rogel Castillo, M.Sc.

Patricio E. Paz, Ph.D.

Honduras, septiembre 2025

**Autoridades**

**KEITH L. ANDREWS**

Rector i.a.

**ANA M. MAIER ACOSTA**

Vicepresidenta y Decana Académica

**CELIA O. TREJO**

Directora Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

**JULIO NAVARRO**

Secretaría General

## Contenido

Índice de Cuadros.....	5
Índice de Anexo.....	6
Resumen .....	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
Materiales y Métodos .....	12
Localización .....	12
Animales.....	12
Alojamiento.....	12
Tratamientos.....	12
Variables Analizadas .....	13
Número de Lechones Nacidos Vivos.....	13
Peso de Lechones al Nacimiento (kg) .....	13
Número de Lechones Destetados.....	13
Peso de los Lechones Destetados (kg) .....	13
Supervivencia de Lechones Durante la Lactancia (%).....	13
Consumo Diario de Alimento (CDA) en g/día .....	13
Ganancia Diaria de Peso (g/día).....	13
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	14
Peso Final (kg) .....	14
Diseño Experimental y Análisis Estadístico .....	14
Resultados y Discusión.....	15
Número de Lechones Nacidos Vivos.....	15
Número de Lechones Destetados.....	16

Supervivencia de Lechones Durante la Lactancia .....	16
Peso de Lechones al Nacer.....	17
Peso de Lechones Destetados .....	18
Ganancia Diaria de Peso (GDP) en Lactancia .....	19
Consumo Diario de Alimento entre el Destete y los 28 Días de Edad .....	19
Ganancia Diaria de Peso entre el Destete y los 28 Días de Edad.....	20
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	21
Peso Final .....	21
Conclusión.....	23
Recomendaciones.....	24
Referencias.....	25
Anexo .....	29

### Índice de Cuadros

Cuadro 1 Efecto del inmunoestimulante Piglet Protector® sobre el número de lechones nacidos vivos, número de lechones destetados y el % de supervivencia durante la lactancia .....	15
Cuadro 2 Efecto del uso de un inmunoestimulante Piglet Protector® en el peso de los lechones al nacimiento, peso al destete (21 días) y ganancia diaria de peso durante la lactancia.....	17
Cuadro 3.....	20

**Índice de Anexo**

Anexo A Composición de Piglet Protector® .....	29
--	----

## Resumen

El presente estudio evaluó el efecto del inmunoestimulante comercial Piglet Protector® sobre parámetros productivos en lechones durante la lactancia y una semana posterior al destete. Se trabajó con 16 camadas de cerdas Landrace, Yorkshire y sus cruces, distribuidas en dos tratamientos: dieta control sin inmunoestimulante y dieta control con la aplicación de 2 mL del producto tras el calostro y 24 horas después de la primera aplicación. Se empleó un diseño completamente al azar y los datos fueron analizados por una prueba t - Student, en el caso de las variables porcentuales se utilizó la prueba chi cuadrado, se utilizó el programa InfoStat con un nivel de significancia de  $P \leq 0.05$ . Los resultados no mostraron diferencias ( $P > 0.05$ ) en las variables evaluadas: número de lechones nacidos vivos (9.62), lechones destetados (9.38 vs 9.50), peso al nacimiento (1.50 kg vs 1.67 kg), peso al destete (6.08 kg vs 6.46 kg), ganancia diaria de peso en lactancia (269.53 g vs 257.43 g), GDP posdestete (102.40 g vs 135.41 g), consumo diario de alimento (166.89 g vs 179.22 g), índice de conversión alimenticia (1.35 vs 1.57) y peso final (6.98 kg vs 7.34 kg); para el control y el inmunoestimulante respectivamente. Bajo las condiciones del presente experimento, la aplicación de un inmunoestimulante no provocó cambios productivos en ninguna de las variables analizadas.

*Palabras clave:* Destete, inmunoestimulante, lechones, probiótico.

### Abstract

The present study evaluated the effect of the commercial immunostimulant Piglet Protector® on productive parameters in piglets during the lactation period and one week after weaning. A total of 16 litters from Landrace, Yorkshire, and crossbred sows were used, distributed into two treatments: a control diet without immunostimulant and a control diet with the application of 2 mL of the product after colostrum intake and again 24 hours later. A completely randomized design was employed, and the data were analyzed using a Student's t-test; for percentage variables, a chi-square test was applied. InfoStat statistical software was used, with a significance level of  $P \leq 0.05$ . The results showed no differences ( $P > 0.05$ ) in the evaluated variables: number of live-born piglets (9.62), weaned piglets (9.38 vs 9.50), birth weight (1.50 kg vs 1.67 kg), weaning weight (6.08 kg vs 6.46 kg), average daily gain (ADG) during lactation (269.53 g vs 257.43 g), post-weaning ADG (102.40 g vs 135.41 g), daily feed intake (166.89 g vs 179.22 g), feed conversion ratio (1.35 vs 1.57), and final weight at 28 days (6.98 kg vs 7.34 kg), for the control and immunostimulant groups respectively. Under the conditions of the present experiment, the application of an immunostimulant did not result in productive changes in any of the analyzed variables.

*Keywords:* Immunostimulant, piglets, probiotic, weaning.

## Introducción

La industria porcina ha sido testigo de notables avances en eficiencia de producción, genética y prácticas de manejo a lo largo de los años. A medida que la demanda de productos porcinos de alta calidad continúa aumentando, existe un énfasis cada vez mayor en optimizar la salud y el bienestar de los cerdos a lo largo de su ciclo de vida de producción (Tonmoy y Soto, 2024).

La salud porcina es un tema que ha creado polémica en los últimos años, durante el inicio y el final de la producción, se debe procurar brindar buena protección y suplir los requerimientos nutricionales de los animales para así optimizar y mejorar la eficiencia productiva. Armocida y Valette (2019) mencionan que las afecciones gastrointestinales perjudican seriamente al cerdo en todas las etapas de producción, teniendo un impacto negativo en la productividad, este impacto es aún mayor cuando se presentan de forma recurrente (endémica), como es el caso de las granjas industrializadas actuales.

Es de conocimiento general que el éxito de una buena explotación inicia desde el nacimiento de los lechones, es aquí donde surgió la idea de utilizar Piglet Protector®, un inmunoestimulante que brinda un conjunto de probióticos, triglicéridos de cadena media, minerales orgánicos, vitaminas y calostro en polvo; esta composición con el fin de mejorar el desarrollo de los cerdos en sus etapas iniciales. Los lechones recién nacidos no tienen ninguna inmunidad protectora al nacer, y ésta se basa en la ingesta de calostro para la transferencia de inmunidad pasiva de la cerda (Taylor et al., 2014).

Una vez que ha nacido el último lechón, es importante agrupar todas las crías junto a la madre para asegurarse del consumo de calostro, este corresponde a la leche producida en los primeros días posteriores al parto y es esencial para su desarrollo inicial. En base a ello, mostramos la importancia que tiene esta etapa donde la susceptibilidad de los lechones es muy alta debido a la naturaleza epiteliocorial de la placenta porcina, el lechón recién nacido debe adquirir inmunoglobulinas maternas del calostro y la leche ingeridos para su protección inmunitaria pasiva hasta que su sistema inmunitario se desarrolle por completo.

En el nacimiento los lechones son susceptibles a organismos patógenos, esta etapa es crítica y de gran importancia, en el cual se debe brindar un apoyo adicional para procurar un óptimo desarrollo, por esta razón a lo largo de los años se han realizado diversas investigaciones con base a la suplementación con probióticos a los lechones. Al nacimiento el tracto digestivo del lechón es estéril, luego del nacimiento y a lo largo de las primeras semanas de vida la sucesiva colonización del intestino es realmente remarcable (Soraci et al., 2010).

La alimentación del lechón pre y pos destete es uno de los aspectos más importantes a considerar en cualquier programa de alimentación de cerdos por su efecto sobre los rendimientos productivos posteriores (Solorzano, 2005). Las restricciones en el uso constante de medicamentos para lidiar con patógenos brindan un nuevo campo que se enfoca en buscar otras opciones para mejorar el desarrollo de la explotación porcina. Como alternativa al uso de antibióticos, los probióticos han mostrado ser una solución con múltiples ventajas tanto para la salud animal como para mejorar la productividad (Fabian-Domínguez et al., 2021).

En los últimos años el uso de probióticos ha ganado gran atención, este interés ha sido generado por el efecto negativo que ha traído el uso de antibióticos como aditivos alimenticios para promover el crecimiento animal (Duque, 2015). Recientemente, las investigaciones en el uso de probióticos son cada vez más frecuente en los sistemas de cría de lechones, debido a las normas del mercado internacional, donde al pasar los días se restringen más el uso de antibióticos y constantemente se tiene que trabajar en lanzar y producir productos y desarrollo de otras opciones como un sin número de probióticos, que son microorganismos vivos que confieren un beneficio a la salud del huésped cuando se los administra en cantidades adecuadas (Ortega y López, 2014). Tanto probióticos como prebióticos, además de nutrir a quien los consume, mejoran el sistema inmune; esto se logra debido a que los probióticos logran llegar vivos al intestino delgado, donde interaccionan con las bacterias de la microflora endógena, pasan a colonizar el intestino grueso y estabilizan la flora

intestinal al adherirse a la mucosa del intestino, donde impiden la actividad de los microorganismos dañinos (González, 2015).

En este contexto, el estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de un inmunoestimulante sobre el peso de los lechones al destete y a los 28 días de edad, el número de lechones destetados por camada y el porcentaje de supervivencia durante el período de lactancia, el consumo de alimento, la ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia de los lechones desde el destete hasta los 28 días de edad.

## Materiales y Métodos

### Localización

La investigación se realizó en la Granja Porcina Educativa de la Universidad Zamorano, ubicada en el km 30 carretera a Danlí, San Antonio de Oriente Valle del Yegüare. Con una temperatura promedio de 26 °C, una precipitación de 1100 mm y una altura de 800 msnm. La investigación se realizó en un lapso entre los meses de octubre y noviembre del año 2024.

### Animales

Se utilizaron 144 lechones provenientes de partos de cerdas de la raza Landrace, Yorkshire o el cruce entre estas, cerdas entre uno y cinco partos. Las cerdas se asignaron a los tratamientos según raza y número de partos.

### Alojamiento

Las cerdas y camadas fueron alojadas en jaulas de parición de 1.8 × 2.2 m, con piso ranurado de plástico, elevadas a 60 cm del piso de concreto. Al momento del destete los lechones se trasladaron al edificio de lechones destetados y fueron alojados en corrales con dimensiones 1 × 3 m con piso ranurado de plástico elevados a 60 cm del piso de concreto.

### Tratamientos

Se utilizaron dos tratamientos:

Control: lechones recibieron el manejo normal de la granja sin aplicación del inmunoestimulante.

Inmunoestimulante: se aplicó 2 mL del inmunoestimulante Piglet Protector® a todos los lechones después de que hayan consumido calostro y se repitió la dosis un día después.

Contenido de Piglet Protector®: calostro bovino (inmunoglobulina G), probiótico (cepas de *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* e *Enterococcus faecium*), triglicéridos de cadena media, minerales orgánicos y vitaminas.

## **Variables Analizadas**

Se midieron las siguientes variables:

### ***Número de Lechones Nacidos Vivos***

Se registró el total de lechones nacidos vivos por camada.

### ***Peso de Lechones al Nacimiento (kg)***

Se pesó individualmente los lechones, utilizando una balanza digital de marca Mettler Toledo®.

### ***Número de Lechones Destetados***

Se registró el total de lechones destetados.

### ***Peso de los Lechones Destetados (kg)***

Se pesó individual los lechones, utilizando una balanza digital Mettler Toledo®.

### ***Supervivencia de Lechones Durante la Lactancia (%)***

Se determinó considerando el total de lechones destetados con relación al total de lechones nacidos vivos.

### ***Consumo Diario de Alimento (CDA) en g/día***

En el pos destete se midió el alimento ofrecido durante la lactancia y el alimento rechazado a los 28 días de edad, calculado con la fórmula 1:

$$CDA = \frac{\left( \frac{\text{Consumo total}}{\text{días de consumo}} \right)}{\text{Número de lechones}} \quad [1]$$

### ***Ganancia Diaria de Peso (g/día)***

Se determinó considerando el peso al destete y el peso los 28 días de edad, calculado con la fórmula 2:

$$GDP = \frac{(\text{Peso final} - \text{Peso inicial})}{\text{Días de consumo}} \quad [2]$$

***Índice de Conversión Alimenticia (ICA)***

En el pos destete se determinó mediante la relación entre el consumo de alimento y la ganancia diaria de peso, calculado con la fórmula 3:

$$ICA = \frac{CDA}{GDP} \quad [3]$$

***Peso Final (kg)***

Se pesó individualmente los lechones, utilizando una balanza digital marca Mettler Toledo®, a los 28 días de edad.

**Diseño Experimental y Análisis Estadístico**

Se utilizó un diseño complemente al azar (DCA), en el cual se evaluaron dos tratamientos y ocho repeticiones por cada tratamiento, dando como total 16 unidades experimentales. Los datos fueron analizados por una prueba t de Student, en el caso de las variables porcentuales se utilizó la prueba de Chi cuadrado, utilizando el programa InfoStat, con un nivel de significancia de  $P \leq 0.05$ .

## Resultados y Discusión

### Número de Lechones Nacidos Vivos

La evaluación del número de lechones nacidos vivos no mostró diferencias ( $P > 0.05$ ), con un promedio de 9.62 lechones para ambos tratamientos; resultado similar al obtenido por Maldonado (2018) y Lanza (2015) quienes obtuvieron un promedio de 9.72 y 9.52 lechones nacidos vivos respectivamente. Kuśnirek et al. (2023) tampoco encontraron diferencias significativas en el número de lechones nacidos vivos.

### Cuadro 1

*Efecto del inmunoestimulante Piglet Protector® sobre el número de lechones nacidos vivos, número de lechones destetados y el % de supervivencia durante la lactancia*

Tratamiento	Nacidos vivo	Destetados	Supervivencia (%)
Control	9.62	9.50	98.75
Control + Piglet Protector®	9.62	9.38	97.50
Coeficiente de Variación	14.69	15.74	13.76
Valor P	>0.999	0.8711	0.5295

Datos reportados por El Sitio Porcino (2015), mencionan que Colombia tiene un promedio de 11.6 lechones nacidos vivos en granjas comerciales, resultados similares a estudios realizados por Segura et al. (2015a), quienes obtuvieron un promedio de  $11 \pm 3.02$  lechones nacidos vivos en granjas comerciales en el trópico mexicano.

La (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2000) menciona que la cantidad óptima de lechones vivos por parto es un promedio de 10.5. Segura et al. (2015b) tuvieron resultados similares, 10.1 lechones nacidos vivos por parto en sistemas no tecnificados. A su vez, mencionan que el número de lechones nacidos vivos se pueden ver afectados por diversos factores como: el manejo, líneas genéticas utilizadas, nutrición inadecuada, agentes infecciosos, número de partos de la cerda y la bioseguridad de la granja.

### **Número de Lechones Destetados**

El número de lechones destetados no mostró diferencias ( $P > 0.05$ ), se obtuvo un valor promedio de 9.50 para el tratamiento sin inmunoestimulante y un valor de 9.38 para el tratamiento con inmunoestimulante (Cuadro 1). Estos resultados son comparables a estudios realizados por Acevedo y Cárdenas (2021), quienes evaluaron el efecto del Fito biótico inmunoestimulante Digestarom® Sow obteniendo un promedio de 9.3 lechones destetados para el tratamiento control y 10.7 para el inmunoestimulante, sin encontrar diferencias significativas. A su vez, estudios realizados por Lanza (2015) obtuvieron datos similares, al tener 8.52 lechones destetados con estimulantes metabólicos sin encontrar diferencias significativas en los tratamientos. Kuśnerek et al. (2023) realizaron un estudio con cepas de *Bacillus* (cepas presentes en Piglet Protector®) sin encontrar diferencias significativas en el número de lechones destetados. Investigaciones realizadas por Roppa et al. (2024), muestran el número de lechones destetados en Latinoamérica, encontrando un promedio de 10.4, 11.5 y 12.5 para México, Colombia y Brasil, respectivamente en granjas comerciales, siendo Brasil el mayor productor.

Por otra parte, algunos autores como Hernández et al. (2002) indican la importancia de factores climáticos en la variación del número de lechones destetados. Estos autores afirman, que el número de lechones destetados se ve afectado por la época (lluviosa o seca) en la que se desarrolla el parto. Así mismo, este indicador está influenciado por la temperatura y humedad relativa; teniendo un efecto positivo en los partos de épocas lluviosas (clima tropical de sabana).

### **Supervivencia de Lechones Durante la Lactancia**

En el análisis de la supervivencia no se encontró diferencias ( $P > 0.05$ ), para ambos tratamientos se mantuvo una supervivencia mayor al 95% del total de los lechones nacidos vivos (Cuadro 1). Según Beltrán (2020) los lechones al nacimiento son totalmente dependientes de su madre, durante los primeros tres días de vida no requieren de un alimento sólido, ya que su capacidad digestiva está limitada y la leche materna le proporciona los nutrientes necesarios para su

crecimiento; por lo tanto, la supervivencia de los lechones es altamente influenciada por la ingesta de calostro durante los primeros días de vida.

Rendón et al. (2017), mencionan que para la supervivencia del lechón es de gran importancia la variación de peso entre los miembros de sus camadas, siendo esto un determinante de la mortalidad. Así mismo, que pesos bajos al nacimiento incrementan las posibilidades de muerte por aplastamiento.

García et al. (2011), mencionan que en comparación con otras especies, el porcentaje de mortalidad en la fase de maternidad puede alcanzar entre el 10 y 15% de los lechones nacidos totales. Además, mencionan que los lechones al momento de nacer tienen que adaptarse a un medio diferente al materno, y compiten con sus hermanos para obtener la nutrición que les permita sobrevivir.

### **Peso de Lechones al Nacer**

En el peso al nacimiento de los lechones no se obtuvieron diferencias ( $P > 0.05$ ), se observó un peso promedio al nacimiento de 1.50 kg para el tratamiento control y 1.67 kg para el tratamiento con inmunoestimulante (Cuadro 2). Estos datos son similares a los obtenidos por Duque (2015), quien obtuvo un peso promedio al nacimiento de 1.4 kg y 1.55 kg. Por su parte, Kuśnerek et al. (2023) obtuvieron un promedio al nacimiento de 1.26 kg y 1.33 kg en cerdas hiper prolíficas. Según Sandhu et al. (2017), animales con un peso  $>1.5$  kg al nacer se pueden categorizar como pesos altos, rango dentro del cual se encontraron los lechones estudiados.

### **Cuadro 2**

*Efecto del uso de un inmunoestimulante Piglet Protector® en el peso de los lechones al nacimiento, peso al destete (21 días) y ganancia diaria de peso durante la lactancia*

Tratamiento	Peso al nacimiento (kg)	Peso al destete (kg)	GDP (5-21 días) g/día
Control	1.50	6.08	257.42
Control + Piglet Protector®	1.67	6.46	269.53
Coefficiente de Variación	14.74	10.04	6.74
Valor P	0.2588	0.3421	0.5003

Referentes como la FAO (2000), mencionan que a mayor número de lechones nacidos, se obtiene un menor peso del lechón al nacimiento, afirmación apoyada por Rendón et al. (2017) quienes mencionan que el incremento en el tamaño de la camada disminuye el peso al nacer.

Chen et al. (2021) mencionan que los lechones de bajo peso al nacer presentaron en la mayoría de casos una disfunción intestinal con morfología subdesarrollada, mayor permeabilidad, radicales libres y menor capacidad antioxidante; tomando como un bajo peso al nacer a lechones con menos de un kilogramo.

### **Peso de Lechones Destetados**

El peso al destete no presentó diferencias ( $P > 0.05$ ), con un promedio de 6.08 kg para el tratamiento control y 6.46 kg el tratamiento con inmunoestimulantes (Cuadro 2). Estudios realizados por Rendón et al. (2017) indican que se puede categorizar el peso al destete de lechones, y en sus tablas de referencia se categorizaron los pesos de los lechones como rango medio para 6.08 kg y rango alto para 6.46 kg.

Datos publicados por Ozeata (2019), quien obtuvo 6.4 kg y 5.7 kg para lechones tratados con inmunoestimulantes, presentan diferencias significativas en las variables evaluadas. Rondón et al. (2013) por su parte realizó un estudio con *Lactobacillus salivarius* (una cepa no incluida Piglet Protector®) obteniendo un peso de 6.5 kg para los lechones con inmunoestimulantes y 5.7 kg para el testigo; encontrando diferencias significativas en el peso de los lechones a los 21 días de edad.

Estudios realizados por Rengifo (2019) quien utilizó cepas de *Bacillus licheniformes*, *Bacillus subtilis* y *Enterococcus faecium*, (mismas cepas presentes en el inmunoestimulante Piglet Protector®) obtuvo un peso promedio de lechones destetados de 6.76 kg en su control y 5.43 kg en su tratamiento. Por otra parte Lanza (2015) obtuvo un promedio de lechones al destete de 5.71 kg utilizando estimulantes metabólicos y 5.87 kg para el testigo. Ambos autores no encontraron diferencias significativas en sus estudios.

### **Ganancia Diaria de Peso (GDP) en Lactancia**

Durante la evaluación de la ganancia diaria de peso GDP no se observó diferencia ( $P > 0.05$ ). Para el tratamiento con el inmunoestimulante Piglet Protector® se obtuvo en promedio una GDP de 269.53 g/lechón/día. Contrario a los resultados obtenidos por Carrera y Colindres (2018) quienes obtuvieron diferencias significativas en sus datos, con una GDP promedio de 305.79 g/lechón/día con el inmunoestimulante Proteizoo Plus®. Asimismo, Lanza (2015) obtuvo datos significativos para una GDP a los 21 días de 413 g/lechón/día con estimulantes metabólicos.

En cuanto a probióticos, Gonzalez y Prieto (2024), evaluaron el uso de yogurt sintético, el cual presenta cepas de *Bacillus* spp. (contenidas en Piglet Protector®) obteniendo diferencias significativas en su estudio con un promedio en su GDP de 202.44 g/lechón/día. De igual manera, estudios realizados por Rondón et al. (2013), reportaron diferencias significativas a los 21 días del destete en la ganancia diaria de peso utilizando cepas de *Lactobacillus salivarius* (cepa no incluida en el inmunoestimulante Piglet Protector®).

Sin embargo, Rojas et al. (2014), menciona que estímulos estresantes en los lechones repercutirá no sólo en su bienestar, sino en los parámetros productivos durante su desarrollo, provocando disminución en el consumo de alimento, retraso en su crecimiento y, por consecuencia, pérdida en la ganancia diaria de peso. Por otro lado, Rendón et al. (2017), categorizan como alta una ganancia de peso al destete mayor a 240 g/día, con base a esto, ambos tratamientos en este estudio obtuvieron en promedio una GDP alta durante la lactancia.

### **Consumo Diario de Alimento entre el Destete y los 28 Días de Edad**

En el estudio realizado no se encontró diferencias ( $P > 0.05$ ) en cuanto al consumo diario de alimento (CDA) de 21 a 28 días de edad, se obtuvo un promedio de 166.89 g/día para el tratamiento control y 179.22 para el tratamiento con el inmunoestimulante (Cuadro 3). No obstante, estudios realizados por Carrera y Colindres (2018) obtuvieron un promedio de 330.74 g/lechón/día con el uso del inmunoestimulante Proteizoo Plus®, encontraron diferencias estadísticas. Sin embargo, estudios

realizados por Diaz (2024), obtuvieron un CDA promedio de 101.55 g a los 28 días de edad con el inmunoestimulante e-Max® con cepas de *Bacillus* spp, (cepas incluidas en Piglet Protector®), sin encontrar diferencias significativas.

### Cuadro 3

*Efecto de un inmunoestimulante Piglet Protector® en el consumo diario de alimento (CDA), ganancia diaria de peso (GDP), índice de conversión alimenticia (ICA) y el peso de lechones a los 28 días de edad.*

Tratamiento	CDA (g/día)	GDP (g/día)	ICA	Peso Final (kg)
Control	166.89	102.40	1.57	6.98
Control+ Piglet Protector®	179.22	135.41	1.35	7.34
Coeficiente de Variación	25.57	17.81	12.56	14.48
Valor P	0.7474	0.2098	0.360	0.572

En esta etapa el consumo de alimento tiende a disminuir por el cambio de dieta que sufre el lechón al tener que adaptarse a una dieta sólida, además, la influencia del tipo de bacterias presentes en los lechones afecta el aprovechamiento del pienso. Chen et al. (2021) mencionan que la disfunción del intestino delgado radica en un intestino más largo, una menor altura de las vellosidades, mucosa delgada y capas musculares, provocando un deterioro en las funciones digestivas y absorbentes en el intestino delgado.

### **Ganancia Diaria de Peso entre el Destete y los 28 Días de Edad**

Durante la evaluación de la ganancia diaria de peso (GDP) en lechones entre los días 21 y 28 de vida, se observó que el grupo tratado con el inmunoestimulante presentó un promedio de 135.41 g/día, mientras que el grupo control alcanzó 102.40 g/día; sin diferencias significativas. De manera similar, Carrera y Colindres (2018), reportaron una tendencia hacia una mayor ganancia diaria de peso en lechones suplementados con inmunoestimulantes durante el periodo de pos destete, aunque no encontraron diferencias significativas.

Guanuchi (2022) menciona que de todas las etapas de producción porcina, el pos destete es una de las que tiene mayor importancia, debido a que influye en el crecimiento posterior de los

lechones, también, es una etapa donde los lechones atraviesan momentos muy estresantes ya que son separados de la madre y experimentan cambios sociales, ambientales y nutricionales.

### **Índice de Conversión Alimenticia (ICA)**

Durante la evaluación del ICA en lechones entre los días 21 y 28, el grupo tratado con el inmunoestimulante registró un valor promedio de 1.35, mientras que el grupo control presentó un ICA de 1.90, sin diferencias ( $P > 0.05$ ). Similar a estudios realizados por Carrera y Colindres (2018) quienes obtuvieron un ICA de 1.27 y 1.26 para sus tratamientos con y sin inmunoestimulantes, sin encontrar diferencias significativas. Rosmini et al. (2004), mencionan que el uso de los inmunoestimulantes en la alimentación de los animales de granja se basa en las propiedades que se les atribuyen para mejorar la eficiencia de conversión alimenticia y promotores de crecimiento.

Por otro lado, Valdes et al. (2020) mencionan que una mejora podría verse reflejada con el uso de probióticos gracias a su acción directa sobre la salud y funcionalidad del tracto gastrointestinal, proporcionar microorganismos viables junto a microminerales orgánicos y vitaminas contribuye a la eficiencia digestiva, por ende, a una mayor disponibilidad de nutrientes esenciales; lo que puede disminuir el ICA (el inmunoestimulante Piglet Protector® contiene estos mismo componentes en su formulación: probióticos, minerales orgánico y vitaminas). Sin embargo, Rodríguez (2024) menciona que para evidenciar estas diferencias estadísticas es necesario también tomar en cuenta factores relacionados a condiciones ambientales, como temperatura, humedad, calidad del alimento y manejo del animal.

### **Peso Final**

En el análisis realizado para comparar el peso final de los lechones a los 28 días de edad no tuvo diferencias ( $P > 0.05$ ), se obtuvo un promedio de 6.98 kg para el tratamiento control y 7.34 kg para el tratamiento con inmunoestimulante (Cuadro 3). Los resultados mostrados tienen similitud al estudio realizado por Sandoval (2017) donde obtuvo un peso promedio en lechones castrados a los 28 días de 7.73 kg, sin encontrar diferencias ( $P > 0.05$ ).

Giraldo et al. (2021) indica que la diferencia de pesos puede deberse a la diferente composición de las dietas experimentales, ya que pueden estimular de forma distinta y en diferentes niveles especies de bacterias benéficas que afectan este tipo de parámetros. Flores et al. (2020) menciona que el uso de probióticos tiene potencial; pero diferentes cepas, incluso de la misma especie, pueden tener diferentes efectos metabólicos que a su vez afectan el rendimiento.

### **Conclusión**

La suplementación con un inmunoestimulante no afectó el número de lechones destetados, peso al nacimiento, peso al destete, supervivencia, ganancia diaria de peso (5-21 días), consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso (21-28 días), índice de conversión alimenticia, peso final (28 días).

### **Recomendaciones**

Evaluar el efecto del inmunoestimulante en diferentes fases productivas, incluyendo la etapa de engorde y acabado.

Realizar estudios aumentando la cantidad de grupos y evaluando diferentes inmunoestimulantes, tomando en cuenta las diferentes cepas y especies.

### Referencias

- Acevedo, N. y Cárdenas, S. (2021). *Efecto del uso del fitobiótico Digestarom® Sow en cerdas lactantes* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2e116300-3c9f-4bb1-b4b7-6691f02fb2fc/content>
- Armocida, A. y Valette, E. (2019). *Salud Intestinal del Cerdo*. vetanco s.a. <https://www.vetanco.com/es/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/A.C.-SALUD-INSTESTINAL-DEL-CERDO.pdf>
- Beltrán, E. (2020). *Factores que afectan los procesos de alimentación y nutrición del cerdo neonato y cerdo destetado - BM Editores*. <https://bmeditores.mx/porcicultura/factores-que-afectan-los-procesos-de-alimentacion-y-nutricion-del-cerdo-neonato-y-cerdo-destetado/>
- Carrera, A. y Colindres, R. (2018). *Efecto del uso de estabilizadores en el rendimiento y características fisicoquímicas y senso del queso crema Zamorano* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/57f35dd7-d6d3-4aec-b520-4b80a4386a04/content>
- Chen, J., Song, Y., Chen, D., Yu, B., He, J., Mao, X., Huang, Z., Luo, J., Yu, J., Luo, Y., Yan, H. y Zheng, P. (2021). Low Birth Weight Disturbs the Intestinal Redox Status and Mitochondrial Morphology and Functions in Newborn Piglets. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/ani11092561>
- Díaz, F. (2024). *efecto del probiótico eMax o zeolita en la sustitución del óxido de zinc sobre el desempeño productivo de cerdos pos destete* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3cbba90f-ddb4-4d97-b612-cfb24c19dfbf/content>
- Duque, J. (2015). *efecto del consumo de probióticos lactobacillis rhamnosus y lactobacillis bulgaricus en cerdad lactantes, sobre el desarrollo y crecimiento de los lechones* [tesis]. Univerisad Lasallista, Caldas-Antioquia. <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/41cb56e8-7a52-438f-8be2-1e38433f3f8d/content>
- El Sitio Porcino. (2015). *Mejoras en la producción porcina colombiana*. [https://www.elsitioporcino.com/articulos/2655/mejoras-en-la-produccion-porcina-colombiana/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.elsitioporcino.com/articulos/2655/mejoras-en-la-produccion-porcina-colombiana/?utm_source=chatgpt.com)
- Fabian-Domínguez, F., Vásquez-Rojas, L., Baylon-Cuba, M., López-Flores, A. y Mialhe, E. (2021). Identificación molecular de la microbiota gastrointestinal del lechón lactante. *Revista Veterinaria Y Zootecnia Amazónica*, 1(1), 22–30. <https://doi.org/10.51252/revza.v1i1.136>
- Flores, L., Usca, J., Peñafiel, S. y Tello, L. (2020). Probióticos Como Aditivos Dietéticos Para Cerdos. Una Revisión/Probiotics as Dietetic Additives for Pigs. A Review. *KnE Engineering*, 477–499. <https://doi.org/10.18502/keg.v5i2.6267>
- García, J., Herradora, M. y Martínez, R. (2011). Efecto del número de parto de la cerda, la caseta de parición, el tamaño de la camada y el peso al nacer en las principales causas de mortalidad en

- lechones. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 2(4), 403–414. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265620968005>
- Giraldo, J., Narváez, W. y Díaz, E. (2021). Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *Biosalud*, 14(1), 81–90. <https://doi.org/10.17151/biosa.2015.14.1.9>
- Gonzalez, J. y Prieto, A. (2024). *Evaluación del efecto de la suplementación de yogurt sintético en lechones al destete* [Proyecto Especial de Graduación]. escuela agricola panamericana zamorano, honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/5225ecb8-2aad-4a85-a9d7-4268799ce276/content>
- González, L. (2015). *Implementación de probióticos y prebióticos en la dieta de lechones en fase de precebo* [tesis, Corporacion Universitaria Lasallista-Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuaria, Caldas Antioquia]. RIS. <https://repository.unilasallista.edu.co/bitstreams/329e9a00-b6c5-468b-b180-f5711322e10f/download>
- Guanuchi, H. (2022). *Estudio del suero de leche en la alimentación de cerdos en etapa de levante (destete)* [tesis]. universidad tecnica de babahoyo, Los Rios, Ecuador. [https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/E-UTB-FACIAG-MVZ-000071%20\(1\).pdf](https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/E-UTB-FACIAG-MVZ-000071%20(1).pdf)
- Hernández, C., Rodríguez, I., Sieres, C., Guevara, G. y Tamayo, Y. (2002). Influencia del número de partos y la época del año sobre indicadores reproductivos en una unidad porcina. *Revista Producción Animal*, 14(2). <https://scispace.com/pdf/influencia-del-numero-de-partos-y-la-epoca-del-ano-sobre-1678k7v081.pdf>
- Kuśnirek, M., Lipiński, K., Jørgensen, J., Hansen, L., Antoszkiewicz, Z., Zabielski, R. y Konieczka, P. (2023). The Effect of a Bacillus-Based Probiotic on Sow and Piglet Performance in Two Production Cycles. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 13(20). <https://doi.org/10.3390/ani13203163>
- Lanza, A. (2015). *Evaluación del estimulante metabólico orgánico Butafosfán sobre el desempeño de lechones y cerdas lactantes* [Proyecto Especial de Graduación]. escuela agricola panamericana zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3eb595f8-bf94-4023-a205-8a43537e8bca/content>
- Maldonado, J. (2018). *Comparación del número de lechones nacidos vivos en cerdas primerizas f1 linea newsham utilizando dos métodos de inseminación artificial, cervical y pos cervical* [Trabajo de Graduación]. universidad de san carlos de Guatemala, san carlos, guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/10252/1/Tesis%20Med%20Vet%20Rodrigo%20Maldonado.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2000). *Mejorando la Nutrición a Través de Huertos y Granjas Familiares*. <https://www.fao.org/4/V5290S/v5290s48.htm>
- Ortega, R. y López, A. (2014). Probióticos: más allá de la salud intestinal avances y controversias en nutrición y salud. *Nutricion Hospitalaria*, 30, 1–104. <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/8106.pdf#page=70>
- Ozeata, H. (2019). *Efecto del uso de dos dosis de inmunomodulador en cerdas gestantes sobre la viabilidad de los lechones, peso al destete y apareamiento de cuadro entéricos en tres*

- ambientes distintos* [Tesis]. universidad de san carlos de Guatemala, Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12565/1/Tesis%20Lic.%20Zoot.%20Henry%20Ozaeta.pdf>
- Rendón, J., Martínez, R., Herradora, M. y Spilsbury, M. (2017). Efecto del peso al nacer, tamaño de camada y posición en la ubre sobre el crecimiento de cerdos durante la lactancia y engorda. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 8(1), 75–81. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4317>
- Rengifo, J. (2019). *Suplementación con probiótico comercial Nuklospray Yoghurt en lechones lactantes para el análisis de la viabilidad del lechón, peso al destete y posible eliminación del nodrizaje en la granja el recreo: Suplementación con probiótico comercial Nuklospray Yoghurt en lechones lactantes para el análisis de la viabilidad del lechón, peso al destete y posible eliminación del nodrizaje en la granja el recreo* [Tesis, Corporación Universitaria Lasallista]. repository.unilasallista.edu.co. <https://repository.unilasallista.edu.co/items/f5e65270-c0a1-4a5f-adfe-https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/c0c5bb5b-b94f-4331-b5c8-ebb0edf7b379/content>
- Rodriguez, M. (2024). *Evaluación del efecto de un probiótico en lechones desde el nacimiento hasta la primera pos destete* [Proyecto Especial de Graduación]. Universidad Zamorano, Valle del Yeguaré, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/9f146ee7-4b80-49b6-b4ae-abbba16e7e9c/content>
- Rojas, D., Roldán, P., Pérez, F., Martínez, R., Henrández, H. y Trujillo, M. (2014). Factores estresantes en lechones destetados comercialmente. *Veterinaria México OA*, 37–51. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=493550287005>
- Rondón, A., Ojito, Y., Arteaga, F., Laurencio, M., Milián, G. y Pérez, Y. (2013). Efecto probiótico de *Lactobacillus salivarius* C 65 en indicadores productivos y de salud de cerdos lactantes. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47(4), 401–407. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193029815013>
- Roppa, L., Duarte, M. y Kim, S. (2024). - Invited Review - Pig production in Latin America. *Animal Bioscience*, 37(4), 786–793. <https://doi.org/10.5713/ab.23.0453>
- Rosmini, M. R., Sequeira, G. J., Guerrero Legarreta, I., Martí, L. E., Dalla Santina, R., Frizzo, L., Bonazza y J.C. (2004). Redalyc.Producción de prebióticos para animales de abasto: importancia del uso de la microbiota intestinal indígena. *Revista Mexicana De Ingeniería Química*, 3(181-191). <https://www.redalyc.org/pdf/620/62030203.pdf>
- Sandhu, K., Dalpat, M., Sahoo, S. y Saini, A. (2017). Effect of weight and age based split weaning on growth performances and welfare of Large White Yorkshire piglets. *Indian Journal of Animal Research*. Publicación en línea avanzada. <https://doi.org/10.18805/ijar.B-3328>
- Sandoval, R. (2017). *Evaluación de dos técnicas y tres edades de castración en lechones y su efecto en los parámetros productivos durante los primeros 70 días de edad, Zacapa, Guatemala* [Trabajo de Graduación, universidad de san carlos de Guatemala]. [www.repositorio.usac.edu.gt](http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/12438). <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/12438>
- Segura, J., Alzina, A. y EK-Mex, J. (2015a). Effect of environmental factor on some litter traits of sows in the tropics Mexican. *Revista MVZ Córdoba*, 21(1), 5102–5111. [https://www.redalyc.org/journal/693/69343172002/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.redalyc.org/journal/693/69343172002/?utm_source=chatgpt.com)

- Segura, J., Alzina, A. y EK-Mex, J. (2015b). Effect of reduced or increased number of pigs born alive at second farrowing on lifetime productivity of sows in southeastern Mexico. *Austral Journal of Veterinary Sciences*, 48(2), 243–246. [https://www.redalyc.org/journal/5017/501752375016/movil/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.redalyc.org/journal/5017/501752375016/movil/?utm_source=chatgpt.com)
- Solorzano, R. (2005). *alimentacion basica del cerdo*. [https://quickvet.edifarm.com.ec/pdfs/articulos\\_tecnicos/ALIMENTACION%20BASICA%20CERDO.pdf](https://quickvet.edifarm.com.ec/pdfs/articulos_tecnicos/ALIMENTACION%20BASICA%20CERDO.pdf)
- Soraci, A., Amanto, F., HARKES, R., Perez D., MARTÍNEZ, G., Dieguez, S. y & Tapia, M. (2010). *uso estratégico de aditivos: impacto sobre el equilibrio y salud gastrointestinal del lechón*. ANALECTA VET.
- Taylor, G.,. Roese, G. y. (2014). *Cría de cerdo básica: el destete*. <https://www.elsitioporcino.com/articles/2481/craa-de-cerdo-basica-el-destete/>
- Tonmoy, R. y Soto, B. (2024). *GOOD PRACTICES AND PRINCIPLES IN PIG FARMING*. SPRINGER NATURE.
- Valdes, A., García, Y., Álvarez, V., Sámon, A., Pérez, E., Serrano, J. y Berengel, A. (2020). Efectos de microorganismos eficientes, autóctonos de guantánamo, Cuba, en indicadores bioproductivos y hematológicos en precebas porcinas. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 54(3). <https://www.redalyc.org/journal/6537/653767640007/653767640007.pdf>

## Anexo

### Anexo A

#### Composición de Piglet Protector®

##### **Aditivos / g:**

Mezcla de <i>Bacillus subtilis</i> (DSM 5750) y <i>Bacillus licheniformis</i> (DSM 5749) en ratio 1:1	2,75 x 10 <sup>9</sup> UFC
Concentrado de lactobacilos de <i>Lactobacillus rhamnosus</i> (DSM 7133) y <i>Enterococcus faecium</i> (DSM 7134)	1,2 x 10 <sup>9</sup> UFC
Vitamina A	10 000 U.I.
Vitamina C	15 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	5 µg
Vitamina E (acetato de α-tocoferol)	10 mg
Zinc en forma de quelato de cinc de aminoácidos hidratado (B.I.O.Key)	2,4 mg
Cobre en forma de quelato de cobre (II) de aminoácidos hidratado (B.I.O.Key)	0,2 mg
Manganeso en forma de quelato de manganeso de aminoácidos hidratado (B.I.O.Key)	2,4 mg
Selenio en forma de selenito de sodio	0,02 mg