



Adición de microorganismos eficientes como promotores de crecimiento en *Sus scrofa domesticus*

Addition of efficient microorganisms as growth promoters in *Sus scrofa domesticus*

Euster Alcívar Acosta¹

<https://orcid.org/0000-0002-5666-7774>

Karina Cusme Rivas¹

<https://orcid.org/0000-0003-2278-5577>

Cecilia Párraga Alava¹

<https://orcid.org/0000-0003-1546-111X>

Roy Barre Zambrano²

<https://orcid.org/0000-0002-4849-3532>

Karol Yannela Revilla Escobar³

<https://orcid.org/0000-0002-8734-1216>

¹Universidad Técnica de Manabí. Chone, Ecuador

²Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Ext Chone, Ecuador

³Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, San Rafael, M5600APG, Argentina

euster.alcivar@utm.edu.ec karina.cusme@utm.edu.ec

ramona-parraga@utm.edu.ec roy.barre@uleam.edu.ec

kyrevilla@pucese.edu.ec

Recibido: 2024/11/18 Aceptado: 2025/02/15 Publicado: 2025/03/03

Resumen

Introducción: La alimentación de porcinos se basa en dietas que contengan niveles nutricionales para su consumo diario. **Objetivo:** evaluar el efecto de la adición de microorganismos eficientes como promotores de crecimiento en cerdos (*sus scrofa domesticus*) gestantes y lactantes. **Método:** se empleó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), evaluando 3 tratamientos más 1 tratamiento control, con 3 repeticiones. Para determinar diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó una prueba



de rangos múltiples de Tukey ($p < 0,05$), mediante el software estadístico InfoStat.

Resultados: en las cerdas gestantes se obtuvo que el T2 (Alimento + ME 100 ml), destacó en peso/monta (230.00 kg), peso/gestación (355 kg), incremento de peso (125 kg) y conversión alimenticia (4.39 kg). En cuanto lactantes, de igual manera, el T2 obtuvo mayor cantidad de nacidos vivos (12 Unidades), peso al nacer (14.61 kg) y ganancia de peso (100.39 kg). **Conclusiones:** Las variables estudiadas muestran que las progenitoras que obtuvieron mejores resultados sus crías destacaron en el periodo de lactancia.

Palabras clave: lactantes; microorganismos eficientes; promotores de crecimiento; *sus scrofa domesticus*

Abstract

Introduction: Pig feeding is based on diets containing nutritional levels for daily consumption. **Objective:** to evaluate the effect of the addition of efficient microorganisms as growth promoters in pregnant and lactating pigs (*Sus scrofa domesticus*). **Method:** A Completely Randomized Design (CRD) was used, evaluating 3 treatments plus 1 control treatment, with 3 repetitions. To determine differences between treatment means, a Tukey multiple range test was used ($p < 0.05$), using the InfoStat statistical software. **Results:** in pregnant sows, it was obtained that T2 (Feed + ME 100 ml), stood out in weight/mount (230.00 kg), weight/gestation (355 kg), weight gain (125 kg) and feed conversion (4.39 kg). As for lactating women, T2 also had a higher number of live births (12 Units), birth weight (14.61 kg) and weight gain (100.39 kg). **Conclusions:** The variables studied show that the mothers who obtained better results had their offspring stand out during the lactation period.

Keywords: infants; efficient microorganisms; promoters; *sus scrofa domesticus*

Introducción

La porcicultura se dirige en la crianza, reproducción y producción de cerdo (*Sus scrofa domesticus*), lo cual comprende todo el manejo sanitario y genético para producir carne de buena calidad para el consumo humano. Mientras que, en la industria requiere conocimientos de zootecnia, economía y administración, el sector



porcino es un sistema sostenible para el consumidor, comerciante y productor debido que el cerdo es un animal de domesticación fácil (Muñoz Ron *et al.* 2020).

El cerdo es una de las especies con mayor relevancia debido a su alto consumo a nivel global, con el paso de los años la carne porcina muestra mejoras significativas de producción que lo hacen más rentable, esto ha llevado a la evolución de su crianza modificando técnicas en las formas de producción intensivas (Ricardo Martínez, 2021). En los últimos años ha incrementado la producción y consumo de carne de cerdo en el país (Segarra Zenteno *et al.*, 2018).

A nivel mundial la producción porcina se ha consolidado como un sector importante para la producción agrícola, actualmente este se ve intensificado por la alta demanda de carne y derivados, generando dinámica económica para sus productores y al mercado que pertenece (Temoche Socola 2018). La carne porcina representa el 37 % del total de consumo en carnes representando 100 millones Tm, por encima de la carne el pollo con 104 millones Tm y vacuna con 67 millones Tm (McGlone 2013).

En el Ecuador la porcicultura ha subido con el pasar del tiempo, debido a la demanda de su carne, la cual es requerida por fábricas para transformar el producto en derivado, entre las provincias que distribuyen mayor cantidad de cerdos, se encuentran las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas seguido del Oro, Guayas y Manabí, en donde se ha considerado al desarrollo de esta actividad (Loor Vera 2021).

La producción porcina en el país se destina principalmente al consumo interno, y esta actividad contribuye con aproximadamente el 2 % al Producto Interno Bruto (Cárdenas Giler *et al.* 2019). En la producción intensiva de cerdos, uno de los objetivos clave es reducir el uso de antibióticos en la dieta diaria. Para ello, se recurren a alternativas como los microorganismos eficientes (ME), una mezcla de diversos microorganismos tanto aeróbicos como anaeróbicos. Entre estos se incluyen bacterias lácticas, bacterias fotosintéticas y levaduras, los cuales se emplean principalmente en el procesamiento de alimentos y en la elaboración de productos destinados al consumo animal (Morocho y Leiva Mora, 2019).



La inclusión de los prebióticos en la dieta de los animales podría beneficiar los rendimientos productivos y su calidad de vida del animal (Miranda Yuquilema *et al.* 2017). En varios países europeos y América Latina, investigan los efectos de ME en especies como ganado bovino, porcino, ovino y aves, debido a que han logrado mejorar los índices bioproductivos (Sun *et al.* 2015). Es por ello que, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la adición de microorganismos eficientes como promotores de crecimiento en cerdos (*S. scrofa domesticus*) gestantes y lechones lactantes.

Materiales y Métodos

Localización

La investigación se realizó en las instalaciones de la unidad de producción porcina, Facultad Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí extensión Chone, ubicado en las coordenadas 0°41'14.87"S 80° 7'27.10"O.

Análisis estadístico

Para las cerdas en etapa de gestación y lechones lactantes se empleó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), evaluando 3 tratamientos más 1 tratamiento control, con 3 repeticiones. Para determinar diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p < 0.05$) mediante el software estadístico InfoStat. Los tratamientos empleados en la investigación se describen en la Tabla 1.

Tabla 1

Tratamientos empleados para cerdas en gestación y lactantes

Tratamientos	Descripción
TC	Alimento
T2	Alimento + ME 100 ml
T3	Alimento + ME 200 ml
T4	Alimento + ME 300 ml

Mediciones experimentales



Durante el periodo de investigación, se llevó a cabo la limpieza y desinfección del área donde se encontraban ubicadas las cerdas en gestación. Además, se incorporaron microorganismos eficientes (ME) en las dietas de las cerdas gestantes y de los lechones lactantes. La administración de ME se realizó directamente en el alimento, siguiendo las concentraciones especificadas en la Tabla 1.

Peso inicial de la cerda día de la inseminación y peso de la cerda gestante (Kg).

Se empleó una balanza digital en el cual cada cerda fue colocada sobre la balanza y se procedió a tomar lectura.

Número de cerdos nacidos vivos. La determinación de los cerdos vivos se consideró como nacido vivo a todo lechón que nacieron vivos o murieron después de nacer, mientras que, solo se consideraron muertos a aquellos lechones que salieron del útero muerto (Masi, 2016).

Incrementos de peso: Se determinó por diferencia del peso final y peso inicial (Figura 1).

Figura 1

Incremento de peso en cerdos recién nacidos

$$\text{Incremento de peso} = (\text{peso final} - \text{peso inicial})$$

En relación a la conversión de alimentos. Se obtuvo entre el alimento consumido e incremento de peso según establecido en la Figura 2

Figura 2

Conversión alimentaria en cerdos

$$\text{Conversión alimenticia} = \text{kg de alimento consumido} / \text{kg de incremento de peso}$$

El consumo de alimentos. Se determinó por diferencia del alimento ofrecido y alimento no rechazado (Figura 3).

Figura 3

Fórmula para el consumo de alimento

$$\text{Consumo de alimento} = \text{alimentos ofrecido} - \text{alimentos rechazado}$$

Peso del lechón al nacer y destete (35 días) y ganancia de peso de los lechones.

Se procedió a pesar la camada por separados de acuerdo a los tratamientos, en



relación a la ganancia del peso estos se realizaron por la diferencia del peso de la camada al nacer y peso del destete (35 días).

Resultados y Discusión

Resultados de las Características Productivas con la Adición de Microorganismos Eficientes en Cerdas Gestantes

En la Tabla 2 se presenta los resultados de las características (peso/monta, peso/gestación, incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia) productivas con la adición de microorganismos eficientes en cerdas gestantes

Tabla 2

Resultados de las características productivas con la adición de microorganismos eficientes en cerdas gestantes

Tratamientos	Peso/ monta (kg)	Peso/ gestación (kg)	Increment o peso (kg)	Consumo de alimento (kg)	Conversión alimenticia (kg)
TC	205,00 BC	290,00 C	85,00 B	258,78 A	3,06 B
T1	199,50 B	261,00 B	61,50 AB	258,78 A	4,39 C
T2	230,00 C	355,00 D	125,00 C	258,78 A	2,46 A
T3	161,00 A	238,00 A	77,00 A	258,78 A	3,96 C
p-valor	0,046	0,0001	0,00322	0,0021	0,041

Nota. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) Tukey Nivel de confianza 95 %

En relación con la variable peso/monta (Tabla 2), se observó que la adición de la mezcla energética (ME) en cerdas gestantes tuvo un impacto significativo ($p < 0,05$), evidenciando que el mayor efecto se alcanzó en el grupo T2, con un peso de 230 kg, mientras que el menor efecto se presentó en el grupo T3, con un peso de 161 kg. De acuerdo con la Guía Técnica de Alimentación de Cerdos (Campabadal, 2009), se recomienda un peso de entre 120 y 130 kg para la primera monta. Esto indica que los



resultados obtenidos en el presente estudio podrían estar enmarcados en un contexto de prácticas de manejo que buscan optimizar el rendimiento reproductivo de las cerdas, aunque los valores observados en los tratamientos podrían superar las recomendaciones tradicionales para la primera monta.

En cuanto a la característica productiva peso/gestación de las cerdas, los valores observados fueron de 355 kg en el grupo con mayor peso y 261 kg en el de menor peso. En esta fase de la porcicultura, es crucial priorizar la gestión adecuada del peso de las cerdas, con el objetivo de optimizar su rendimiento y asegurar una gestación exitosa (Cuéller Sáez, 2021).

Asimismo, en relación con el incremento de peso, se observó que el grupo T3 experimentó un mayor aumento (125 kg), en comparación con el grupo T4, que mostró un incremento más modesto de 77 kg. Es importante destacar que, según las recomendaciones de Topigs Norsvin (2016), se menciona que el peso ideal de las cerdas gestantes sea de aproximadamente 245 kg, lo que podría implicar que el manejo del peso en estos grupos debe ajustarse para mejorar los rendimientos productivos y reproductivos en las cerdas gestantes.

En cuanto a la conversión alimenticia, se observó una diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos. La adición de 100 ml (T1) y 300 ml (T3) de microorganismos eficientes (ME) resultó en una mejor conversión alimenticia, mientras que el tratamiento con 200 ml (T2) mostró una conversión inferior. Las cerdas alimentadas con microorganismos eficientes presentaron una mayor ganancia en comparación con el tratamiento control. Según, Feston Marcheco (2019), la acción de los microorganismos eficientes en el tracto intestinal de las cerdas favorece una mejor fermentación bacteriana, lo que mejora la capacidad de aprovechamiento de los ingredientes de los alimentos. En estudios previos sobre el uso de ME, se obtuvieron valores de conversión alimenticia entre 18,9 y 18,3 kg (Cortéz Machado y Gómez Torres, 2011), lo que indica que los resultados obtenidos en esta investigación fueron superiores.

Es importante señalar que los microorganismos eficientes (ME) no mostraron un efecto significativo ($p > 0,05$) en cuanto al consumo de alimento, lo que implica que



todos los tratamientos presentaron un comportamiento similar al tratamiento control. Según los autores Jayaraman y Nyachoti (2017), el consumo de 2,5 kg/día de alimento es beneficioso para prevenir la pérdida de funciones en las uniones del intestino del animal, destacando la relevancia de asegurar la presencia adecuada de nutrientes. Por otro lado, la reducción en el consumo de alimentos en cerdas gestantes puede tener repercusiones negativas en el crecimiento y desarrollo del feto-cerdo (Ji *et al.* 2017).

En cuanto a la conversión alimenticia, se ha observado que los microorganismos en cerdas gestantes desempeñan un papel clave en la mejora del estado y la absorción de nutrientes, así como en el anabolismo gestacional. Esto facilita el aprovechamiento de la dieta, promoviendo el crecimiento del feto (Miranda Yuquilema *et al.* 2017). Por otro lado, en investigaciones previas sobre biopreparados de microorganismos, Ojeda García *et al.* (2016) reportaron valores de conversión alimenticia entre 4,06 y 3,92 kg, los cuales guardan relación con los obtenidos en la presente investigación, donde se reportaron valores que oscilaron entre 2,46 y 4,39 kg. Estos resultados reflejan la efectividad de los microorganismos en mejorar la eficiencia de la conversión alimenticia en cerdas gestantes.

Resultados de las características productivas con la adición de microorganismos eficientes en cerdos lactantes

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos en cuanto a las características productivas de los lechones. Al evaluar el comportamiento productivo de las cerdas durante el parto, se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos estudiados. Este hallazgo muestra que los diferentes tratamientos influyen de manera notable en el desempeño reproductivo de las cerdas.

Tabla 3

Resultados obtenidos en las características productivas de lechones lactantes

Tratamientos	Nacidos vivos (Unidades)	Peso al Nacer (Kg)	Peso al destete (Kg)	Ganancia de peso (kg)
--------------	--------------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------



TC	10,00 A	14,17 B	115,25 C	100,20 C
T1	10,00 A	12,56 A	53,00 A	40,44 A
T2	12,00 C	14,61 B	115,00 C	100,39 C
T3	11,00 B	13,36 A	77,50 B	64,15 B
p-valor	0,024	0,0412	0,0345	0,0064

Nota. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) Tukey Nivel de confianza 95 %

Respecto al número de lechones nacidos vivos, el tratamiento T2 destacó con un promedio de 12 lechones, siendo el grupo con la mayor cifra. A diferencia de que, los tratamientos T1 y control obtuvieron el menor número de lechones nacidos vivos, con un promedio de 10 lechones por cerda. Estos resultados son consistentes con los reportados por Aguilar *et al.* (2021), quienes encontraron un promedio de 11 lechones nacidos vivos en su investigación sobre los polimorfismos genéticos relacionados con la cantidad de lechones nacidos vivos en cerdas infectadas con el virus del PRRS, en el sur de Sonora, México.

En cuanto al peso al nacer, se observó que los lechones de los tratamientos T2 (14,61 kg) y control (14,17 kg) presentaron los mayores valores de peso. Este parámetro es crucial, ya que el peso al nacer está estrechamente relacionado con el desarrollo de los lechones y su tasa de mortalidad, como han señalado Crespo y Gadea (2021). Investigaciones previas han documentado pesos al nacer en lechones de entre 12,02 y 13 kg cuando se utilizan dietas basadas en harina de maíz y soja, en diferentes horarios de alimentación (Manu *et al.* 2019), lo que subraya la importancia de una nutrición adecuada en el desarrollo temprano de los lechones.

En cuanto al peso al destete, se encontraron variaciones significativas entre los tratamientos. El grupo T2 (115 kg) presentó un peso similar al tratamiento control (115,25 kg), mientras que el tratamiento T1 obtuvo el menor valor, con 53 kg. Este resultado resalta que los lechones con menor peso al nacer requieren más tiempo para



alcanzar un peso adecuado para el destete, como lo indican Houben *et al.* (2017). Diversos estudios han señalado que los lechones nacidos con bajo peso tienden a mostrar un crecimiento más lento y retrasado durante la lactancia (Bernando del Carpio Hernández y Carpio Ramos, 2020). Por su parte, Pierozán *et al.* (2020) reportaron un peso promedio de 6,34 kg al momento del destete, al analizar factores como la edad de destete y el rendimiento en kilogramos de lechones destetados por cerda.

Finalmente, en lo que respecta a la ganancia de peso, el tratamiento control y T2 mostraron los mejores resultados con resultados de 100,20 kg y 100,39 kg, respectivamente. Mientras que, el tratamiento T1 presentó la menor ganancia de peso, con 40,44 kg. Según investigaciones previas, los lechones en período de lactancia generalmente presentan una ganancia de peso de entre 150 y 200 g por día (García Aguirre *et al.* 2019). Además, el uso de preparados microbianos, como *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* y enzimas digestivas, tiene un efecto positivo en el peso de los lechones post-destete con un incremento de hasta 18,97 kg (Flores Mancheno *et al.* 2016), lo que indica que la inclusión de estos productos podría mejorar el rendimiento productivo en fases críticas de desarrollo.

Conclusiones

La inclusión de 100 ml de microorganismos eficientes (ME) en la dieta de cerdas en etapa de gestación tuvo un impacto significativo en diversas características productivas. Se observaron mejoras en el peso/monta (205 kg), peso/gestación (355 kg), incremento de peso (125 kg) y conversión alimenticia (4,39 kg). Además, los lechones lactantes mostraron resultados favorables, destacándose en la cantidad de nacidos vivos con 12 cerdos, el peso al nacer (14,61 kg) y la ganancia de peso (100,39 kg). Estos resultados evidencian que los microorganismos eficientes pueden ser utilizados como promotores de crecimiento, debido a que, favorecen los mejores indicadores zootécnicos en comparación con cerdos alimentados convencionalmente.

Referencias Bibliográficas

Aguilar Trejo, C. M., Luna Nevárez, G., Reyna Granado, J. R., Zamorano Algandar, R., Romo Rubio, J. A., Sánchez Castro, M. Á., Enns, M. R., Speidel, A. E., Thomas,

154

Cite este artículo como:

Alcívar Acosta, E., Cusme Rivas, K., Párraga Alava, C., Barre Zambrano, R. y Revilla Escobar, K.Y. (2025). Adición de microorganismos eficientes como promotores de crecimiento en *Sus scrofa domesticus*. *Universidad & ciencia*, 14(1), 145-158.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8707>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14901232>



- M. G. y Luna Nevárez, P. (2021). Polimorfismos asociados con el número de lechones nacidos vivos en cerdas infectadas con el virus del PRRS en el sur de Sonora México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(3).
<https://doi.org/https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i3.5002>
- Bernando del Carpio Hernández, S. R. y Carpio Ramos, P. A. del (2020). Rendimiento de recría de lechones según categoría de peso al destete. *Revista de Investigación Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 3(3).
<http://dx.doi.org/10.25127/ucni.v3i3.636>
- Campabadal, C. (2009). *Guía Técnica para Alimentación de Cerdos*. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Cárdenas Giler, E. V., Maldonado Erazo, J. M., Valdez Silva, R. A. y Karel, D.-S. (2019). La producción más limpia en el sector porcino: Una experiencia desde la Amazonía ecuatoriana. *Anales Científicos*, 80(1), 76-91.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21704/ac.v80i1.1288>
- Cortéz Machado, L. E. y Gómez Torres, F. A. (7 de 2011). Eficiencia de microorganismos (EM) en el mejoramiento funcional del sistema digestivo de cerdos en fase prelevante. *Revista Spei Domus*, 7(15), 1-4.
<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/606/572>
- Crespo, S. y Gadea, J. (2021). Relación entre el peso al nacimiento de los lechones de cerdas hiperprolíficas y los parámetros productivos y económicos en los cerdos de engorde. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, 117(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.12706/itea.2020.022>
- Cuéller Sáez, J. A. (2021). Manejo de la cerda gestante. *Veterinaria*.
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-la-cerda-gestante/>
- Feston Marcheco, G. L. (2019). *Comportamiento productivo de cerdos en preceba con la adición de diferentes dosis de microorganismos eficientes en la alimentación*. [Tesis de pregrado, Universidad de Holguín].
<https://repositorio.uho.edu.cu/bitstream/handle/uho/8957/tes.pdf?sequen>
- Flores Mancheno, L. G., García Hernández, Y., Usca Méndez, J. E. y Caicedo Quinche, W. O. (2016). Estudio comparativo de tres aditivos zootécnicos en el



- comportamiento productivo y sanitario de cerdos en el período post-destete. *Ciencia y Agricultura*, 13(2).
<https://www.redalyc.org/journal/5600/560062851010/html/>
- García Aguirre, M. J., Villa Ramírez, R. y Hurtado Villegas, J. (2019). Evaluación del aumento de peso en lechones durante la lactancia en parideras tecnificadas y tradicionales. *Ciencias y Agricultura*, 16(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n3.2019.9513>
- Houben, M. A., Tobias, T. J. y Holstege, M. M. (2017). The effect of double nursing, an alternative nursing strategy for the hyper-prolific sow herd, on herd performance. *Porcine Health Management*, 3(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40813-016-0050-1>
- Jayaraman, B. y Nyachoti, C. (2017). Husbandry practices and gut health outcomes in weaned piglets: A review. *Animal Nutrition*, 3(3). <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.06.002>
- Ji, Y., Wu, Z., Dai, Z., Wang, X., Li, J., Wang, B. y Wu, G. (2017). Fetal and neonatal programming of postnatal growth and feed efficiency in swine. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 8(42).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40104-017-0173-5>
- Loor Vera, L. A. (2021). *Producción de cerdos mestizos en crecimiento con niveles de cascarilla de cacao (theobroma cacao l.) en el cantón El Empalme provincia de Guayas*. Quevedo. [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo].
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6fa53a9d-c3f9-497d-8a06-ac3c870ae433/content>
- Manu, H., Lee, S. H., Ren, P., Pangeni, D. y Yang, X. (2019). Effects of time of feeding during gestation on sow's performance. *Journal of Animal Science*, 97(3).
<https://doi.org/10.1093/jas/skz006>
- Masi, S. (2016). *Evaluacion de una suplementacion con expeller de soja en cerdas durante el ultimo tercio de gestación y el impacto sobre lechones*. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Rio].



<https://repodigital.unrc.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/75658/75658.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

McGlone, J. (2013). The Future of Pork Production in the World: Towards Sustainable, Welfare-Positive Systems. *Animals*, 3(2), 401-415.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ani3020401>

Miranda Yuquilema, J., Marin Cárdenas, A. y Baño Ayala, D. (2017). Elaboration of a bioprepared with probiotic effect from a mixed culture of lactic bacteria and yeasts. *Bionatura*, 2(1).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21931/RB/2017.02.01.6>

Morocho, M. T. y Leiva Mora, M. (2019). Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas. *Centro Agrícola*, 46(2), 93-103.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852019000200093

Muñoz Ron, I. P., Suárez Cedillo, S. E., Larrea Poveda, A. F. y Josselyn, P. (2020). Diagnóstico de la producción, comercialización y consumo de productos porcinos en el cantón Sacha, Orellana. *Polo del Conocimiento*, 5(4), 3-32.
<https://doi.org/10.23857/pc.v5i4.1364>

Ojeda García, F., Blanco Betancourt, D. B., Cepero Casas, L. y Rosales Izquierdo, M. (2016). Efecto de la inclusión de un biopreparado de microorganismos eficientes (IHplus®) en dietas de cerdos en ceba. *Pastos y Forrajes*, 39(2), 119-124. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269146602006>

Pierozán, C., Callegari, Días, C. P., KL, D. S., Gasa, J. y DaSilva, C. (2020). Herd-level factors associated with piglet weight at weaning, kilograms of piglets weaned per sow per year and sow feed conversion. *Animal*, 14(6), 1283-1292.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S175173111900346X>

Ricardo Martínez, A. M. (2021). *Producción y comercialización de carne de cerdo en la comuna El Tambo, provincia de Santa Elena*. [Tesis de grado. Universidad Estatal Península de Santa Elena].
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5959/1/UPSE-TIA-2021-0028.pdf>



<https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Calidad%20de%20la%20canal2018ecuador.pdf>

Sun, Y., Park, I., Gou, J., Weaver, A. y Woo Kin, S. (2015). Impacts of low level aflatoxin in feed and the use of modified yeast cell wall extract on growth and health of nursery. *Animal Nutrition*, 1(3), 177-183.

<https://doi.org/10.1016/j.aninu.2015.08.012>

Temoche Socola, V. A. (2018). Caracterización de los sistemas de producción porcina y lineamientos de una propuesta de desarrollo en el distrito de El Alto. Lima: [Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura].

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1590/ZOO-TEM-SOC-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Topigs Norsvin. (2016). Guía de alimentación y manejo TN70. https://topignorsvin.com/tn-content/uploads/2020/02/Manual_TN70_ESP_v9_small.pdf

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.

Cite este artículo como:

Alcívar Acosta, E., Cusme Rivas, K., Párraga Alava, C., Barre Zambrano, R. y Revilla Escobar, K.Y. (2025). Adición de microorganismos eficientes como promotores de crecimiento en *Sus scrofa domesticus*. *Universidad & ciencia*, 14(1), 145-158.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8707>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14901232>