



Evaluación de Saccharomyces cerevisiae en combinación de suero de leche como probiótico en la dieta de cerdos en la etapa de crecimiento

Evaluation of Saccharomyces cerevisiae in combination of whey as a probiotic in the diet of pigs in the growth stage

Avaliação de Saccharomyces cerevisiae em combinação com soro de leite como probiótico na dieta de suínos na fase de crescimento

Gabriela Jackeline Acosta-Prócel ^I
gabrielawafa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9783-0980>

Yola Elizabeth Haro-Flores ^{II}
yharoregion3@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-4165-2392>

William Ernesto Tipán-Tinachi ^{III}
nailliwnapitch@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2610-2609>

Myriam Susana Carrera-Romo ^{IV}
mcarreraestrategiah@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1926-8819>

Lissette del Pilar Moreta-Hernández ^V
lissette.moreta.93@gmail.com
<https://orcid.org/0009-003-7904-9965>

Correspondencia: gabrielawafa@gmail.com

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de septiembre de 2023 * **Aceptado:** 25 de octubre de 2023 * **Publicado:** 09 de noviembre de 2023

- I. Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Tungurahua, Ecuador.
- II. Instituto Superior Tecnológico Pelileo Tungurahua, Ecuador.
- III. Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Tungurahua, Ecuador.
- V. Tecnóloga Superior en Producción Animal.

Resumen

El objetivo del presente trabajo se fundamentó en determinar la adaptación a una dieta alimenticia de los lechones al destete, suplementados con suero de leche y probióticos de levadura de *Saccharomices cerevisiae*, para disminuir la pérdida de peso, adaptando al animal al consumo de alimento concentrado en menor tiempo posible con el uso del aditivo lácteo que presenta un pH de 5.5, este se suministró el mismo día en que fué producido. Se utilizaron 18 lechones desde el destete, a los cuales se les dosificó el probiótico en forma de gel, cada ocho días. En el análisis estadístico del peso vs las dosificaciones se obtuvo que existía diferencia ($p 0,009$) entre ellas, considerando también los resultados no significativos del análisis de Ranks que determinó la ausencia de un tratamiento efectivo, concluyendo que, numéricamente se recomienda el tratamiento 3 (6litros/prebiótico/semana) debido a que presentó el mejor promedio de peso final (60.4kilogramos) en el grupo de cerdos sometidos a estudio.

Palabras Clave: Adaptación dietética porcina; Lechones destetados; Probióticos; *Saccharomices cerevisiae*; Instrumento.

Abstract

The objective of this work was based on determining the adaptation to a nutritional diet of piglets at weaning, supplemented with whey and *Saccharomices cerevisiae* yeast probiotics, to reduce weight loss, adapting the animal to the consumption of food concentrated in shortest time possible with the use of the dairy additive that has a pH of 5.5, this was supplied the same day it was produced. 18 piglets were used from weaning, to which the probiotic in gel form was dosed every eight days. In the statistical analysis of the weight vs. the dosages, it was found that there was a difference ($p 0.009$) between them, also considering the non-significant results of the Ranks analysis that determined the absence of an effective treatment, concluding that, numerically, treatment 3 is recommended (6 liters/prebiotic/week) because it presented the best average final weight (60.4 kilograms) in the group of pigs under study.

Keywords: Pig dietary adaptation; Weaned piglets; Probiotics; *Saccharomyces cerevisiae*; Instrument.

Resumo

O objetivo deste trabalho baseou-se em determinar a adaptação a uma dieta nutricional de leitões ao desmame, suplementada com soro de leite e probióticos de levedura *Saccharomyces cerevisiae*, para reduzir a perda de peso, adaptando o animal ao consumo de alimentos concentrados no menor tempo possível com o uso do aditivo lácteo que possui pH 5,5, foi fornecido no mesmo dia em que foi produzido. Foram utilizados 18 leitões desde o desmame, aos quais foi dosado o probiótico em forma de gel a cada oito dias. Na análise estatística do peso versus as dosagens, constatou-se que houve diferença ($p < 0,009$) entre elas, considerando também os resultados não significativos da análise de Ranks que determinou a ausência de um tratamento eficaz, concluindo que, Numericamente, o tratamento 3 é recomendado (6 litros/prebiótico/semana) porque apresentou o melhor peso final médio (60,4 kg) no grupo de suínos em estudo.

Palavras-chave: Adaptação alimentar de suínos; Leitões desmamados; Probióticos; *Saccharomyces cerevisiae*; Instrumento.

Introducción

Los cerdos jóvenes tienen un gran potencial de crecimiento justo después de dejar de mamar, pero debido a su limitada ingesta de alimentos y un sistema digestivo aún inmaduro, en la práctica, a menudo no pueden alcanzar completamente ese potencial (Allee y Touchette, 1999). Se han autorizado diversos microorganismos, como *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus facíminis* y *Saccharomyces cerevisiae*, como nuevos suplementos alimentarios. Todas estas cepas han demostrado impactos positivos en distintos organismos anfitriones, especialmente en términos de mejorar los indicadores de productividad y promover una mejor higiene y salud intestinal (Breul, 1998).

Producción de cerdos

Esto depende principalmente de si la leche de la cerda se transfiere con éxito al alimento seco sin que el lechón crezca o desarrolle enfermedades. Los cerdos poseen un elevado potencial de desarrollo poco después de ser destetados, no obstante, en muchas ocasiones, la restricción en la ingesta de alimentos, junto con un sistema digestivo que aún no se ha desarrollado por completo, suele impedir que alcancen dicho potencial en condiciones prácticas (Allee y Touchette, 1999) El período de destete de los cerditos representa una fase crítica en la producción porcina, ya que

implica una transición que conlleva un alto estrés y cambios en su sistema inmunológico debido a la interrupción de la lactancia. Esto resulta en un desequilibrio en la microflora intestinal, ya que varios agentes patógenos como la *Escherichia coli* enterotoxigénica (ETEC), el *Clostridium perfringens*, el *Salmonella* spp y el rotavirus tienden a colonizar el tracto digestivo, desencadenando episodios de diarrea después del destete (Kyriakis et al., 1999). Estos episodios de diarrea generan considerables pérdidas para la industria porcina, especialmente notables durante la primera semana (Janczyk et al., 2007), lo que a su vez promueve la colonización de bacterias patógenas que provocan diarrea (Hopwood y Hampson, 2003). Esto resulta en una reducción significativa de las tasas de crecimiento y, en casos graves, puede llevar al fallecimiento de los animales (Spreeuwenberg et al., 2001).

Probióticos y su modo de acción

Actualmente los microorganismos probióticos son de gran importancia a nivel industrial, debido a que numerosos estudios han mostrado diversos resultados que son principalmente beneficiosos para la sociedad, tanto para las personas como para la industria agrícola, el término probiótico es una palabra relativamente nueva que significa “Vida” y se utiliza en la actualidad bacterias que tienen efectos beneficiosos sobre humanos y animales. (Gómez et al., 2005). “La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS)” han definido a los probióticos como microorganismos vivos que, en cantidades suficientes, proporcionan beneficios para la salud del huésped (Bazay, 2010). Además, Fuller (1989) muestra que el mecanismo de acción de los probióticos se puede dividir en una o más de las siguientes áreas: a) La competencia por la adhesión a los receptores del epitelio intestinal y la lucha por los nutrientes son procesos que se vinculan con la habilidad de las bacterias probióticas para rivalizar con las bacterias patógenas en la disputa por el espacio y los recursos en la mucosa intestinal. La flora bacteriana común en el intestino desempeña un papel protector al ocupar el espacio en las células epiteliales, lo que impide el acceso de los patógenos o crea condiciones desfavorables para su desarrollo.

Saccharomyces cerevisiae

Saccharomyces cerevisiae es producto del proceso de producción de alcohol, es a su vez fuente de proteínas y vitaminas para la óptima nutrición animal, se ha utilizado en la alimentación de aves y

cerdos por ser un componente rico en proteínas. Esta levadura es una especie de microorganismos eucariotas asociados al bienestar y progreso humano; El nombre proviene de la palabra Saccharo, que significa azúcar, mycido, que es un hongo, y cerveza cerevisiae, que es muy utilizada por la gente, a menudo en la preparación de diversos alimentos como pan o bebidas alcohólicas. S. cerevisiae es un organismo no patógeno y ha sido considerado un organismo seguro por su larga vida en la fabricación de bienes de consumo, y por su efecto probiótico en animales monogástricos y poligástricos ha sido considerado en los últimos años. una herramienta importante en nutrición durante décadas porque es un organismo fácil de manipular y un cultivo corto de unas dos horas. Los lechones y sus características de consumo voluntario de alimento.

Lechones porcinos y sus características de consumo voluntario de alimento

Hay que considerar que la absorción de nutrientes se estimula y favorece en un ambiente intestinal ácido. Para entender este principio debemos recordar que las bacterias enteropatógenas se multiplican y viven en un rango de pH de 5,5-7,5, y su ambiente óptimo son lugares donde existen pocas bacterias productoras de ácido láctico (León, 1991). El aspecto de la comida, el sabor y/u olor de la comida, preferencias y aversiones aprendidas: el cerdo aprende a rechazar o preferir la comida en función de las sensaciones que le provoca y de cómo se relaciona con la alimentación. Factores psicológicos: algunas condiciones mentales como el miedo, la depresión y la interacción social suelen afectar la alimentación; Esto último se aplica al cerdo cuando se mantiene en grupos donde siempre hay animales dominantes que impiden una alimentación normal por parte de los animales dominantes (Beltrán, 2010).

Conversión alimenticia

Esta es una de las mediciones más importantes en cualquier explotación porcina, independientemente del volumen de producción. Si no se conoce el valor de este indicador, es muy importante que se tomen las medidas necesarias para conocer esta información, lo que requiere inversiones en equipos de pesaje de cerdos, un estricto control de la alimentación y una adecuada formación del personal. Indudablemente, tanto la genética como la nutrición han experimentado avances y mejoras significativas., así como el manejo y las instalaciones, donde se han producido importantes innovaciones y avances. La suma de estas mejoras hoy ha dado como resultado que

granjas porcinas eficientes entren en los índices. Conversión alimenticia 2.17 kg, lo que significa 31% de eficiencia y por ende mejor rentabilidad (Castellanos, 2017).

Importancia del consumo alimenticio

Los lechones recién destetados no pueden consumir lo suficiente para cubrir sus necesidades energéticas. Se encuentran en una situación muy dependiente de la energía de la madre, por lo que la carencia afecta a la velocidad de crecimiento y a la acumulación de tejido magro. La composición corporal de los lechones normales y fuertes es de un 15% de grasa, necesaria para solucionar la crisis metabólica que se produce al destete. Esto significa que si consumes menos de 250 gramos (g) de la dieta inicial, perderás peso. El objetivo es conseguir un alto consumo con una tasa de crecimiento óptima durante la semana posterior al destete, lo que se traduce en un mayor rendimiento posterior. El consumo está muy relacionado con factores relacionados con la alimentación, por lo que estas primeras raciones son bastante complejas, pero también relacionadas con factores externos como la salud, los cuidados y el medio ambiente. El crecimiento de los lechones recién destetados depende del alimento. Las fórmulas nutricionales complejas mejoran la ingesta en los primeros años. La complejidad de las dosis se puede reducir si el efecto del consumo disminuye con la edad. Entre las materias primas que mejoran la ingesta, el plasma y la lactosa son las más digeribles (Danura, 2010).

Materiales y Métodos

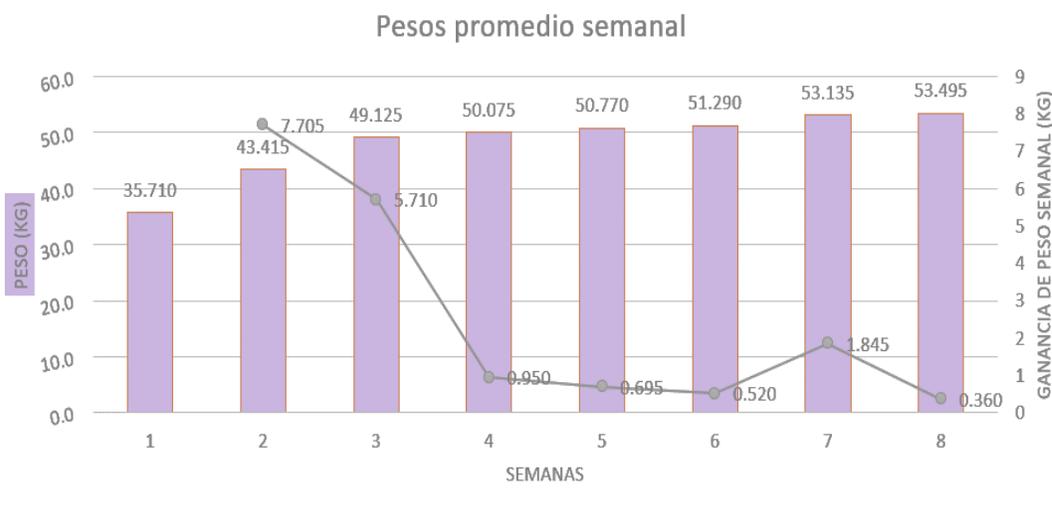
El área de estudio se ubica en el fundo Macaló, Provincia de Tungurahua, Cantón de Patate, con un clima húmedo a semihúmedo ideal para la cría de cerdos. Su altura está entre 2.070 y 3.900 distancia medida desde el nivel del mar. El estudio se centra en determinar el efecto de diferentes dosis de suero sobre *Sacharomyces cerevisiae* como probiótico gastrointestinal natural en cerdos después del destete; Se utilizó la siguiente metodología: a un total de 18 animales de la misma raza, peso, en perfecto estado de salud, disfrutando de un calendario de salud diario, se les dosificó un gel probiótico directamente en el hocico de cada uno con suero. queso de leche; Para ello se dividieron en cuatro grupos, T0 = grupo control, T1 = 2 litros/suero/semana, T3 = 4 litros/suero/semana, T4 = 6 litros/suero/semana, a todos se les ofreció un concentrado adecuado. alimentación así como su fase fisiológica; un total de 64 días de observación y recolección de datos.

Como estudio de campo descriptivo y cuantitativo, se analizaron los pesos de los lechones en kilogramos (kg) recolectados en intervalos de 8 días utilizando la estadística no paramétrica de Kruskal Wallis y la prueba de rango para determinar en última instancia si existía una diferencia. la determinación del efecto del probiótico sobre el peso vivo al final del estudio, así como la determinación de la ganancia de peso semanal (BBT) se realizó mediante estadística descriptiva basada en el peso promedio.

Resultados y discusión

Análisis descriptivo del comportamiento de los pesos

Se observó que durante las 8 semanas que duró el estudio, el peso promedio de los animales fue de 17,785 kg; producto interno bruto en kilogramos cada 8 días: 7.705, 5.710, 0.950, 0.695, 0.520, 1.845 y 0.360, destacando que en la primera y segunda semana de inclusión de probióticos dio mejores resultados que Ojito Y., Rondón A., Rodríguez M . , Milián G., y Beruvides A. (2021), donde probaron probióticos comerciales en cerdos lactantes y lograron G.P. 9,46 kg en 5 semanas, muy por debajo de nuestros 14.365 kg.



Fuente: Acosta,G.(2023)

Estos datos también confirman lo informado por Solis y Rivera (2022) en su estudio sobre la adición de *Sacharomyces cerevisiae* a un probiótico hidrolizado en lechones destetados y su efecto sobre los parámetros de producción porcina. Muestran que se beneficiaron de su PIB, de otras

variables como el peso al destete (PAD) y el mejor porcentaje de grasa corporal. Análisis estadístico de dosis vs. peso (kg).

Análisis estadístico de las dosis vs peso (kg)

Analizando los resultados del diseño experimental no paramétrico de Kruskal Wallis, encontramos que la interacción de las variables estudiadas (pesos versus dosis) es significativa en $p < 0.009$; Mariño (2022) también afirmó que al realizar un estudio sobre el comportamiento productivo de cerdos alimentados con pellets y probióticos, se incluyeron los tratamientos de 2, 4 y 6 grados en comparación con el grupo control, porque sus resultados mejoraron en todos los tratamientos. peso final

Tabla 1: Interacción entre el peso y las dosis aplicadas

Dosis	N	Mediana
1	24	45,245
2	24	50,525
3	24	51,675
4	24	49,650
Total	96	Valor p 0.009

Fuente: Autores

Análisis estadístico de las semanas vs. pesos

Al estudiar la influencia del tiempo sobre los kilogramos ganados con la aplicación del suero probiótico encontramos diferencia significativa entre los pesos recolectados en las 8 semanas de estudio ($p < 0.000$); esto no sucedió en otras especies, como por ejemplo, el estudio realizado en cuyes por Terreros (2020) concluyó que la inclusión del 0,2% de ácido butírico resultó significativo, superando la GDP, influyendo en la conversión alimenticia de manera positiva. En aves, Chasoy (2021) encontró que los pollos de engorde con una inclusión de *sacharomyces cerevisiae* mas alimento balanceado comercial desde el día 1 puede ofrecer un peso final de 3,02 kg a los 42 días de edad, aunado a ello beneficia la salud gástrica al mejorar la acción digestiva sin afectar la composición de la carne que se destina al consumo humano.

Tabla 2: Frecuencias

Frecuencia	N	Mediana	
1	12	35,710	
2	12	43,415	
3	12	49,125	
4	12	50,075	
5	12	50,770	
6	12	51,290	
7	12	53,135	
8	12	53,495	
Total	96	Valor p	0.000

Fuente: Autores

Realizada la prueba de rangos se evaluó la interacción y respuesta según las dosis y semanas de estudio, estadísticamente no se observó diferencia significativa, lo que indicaría un mejor tratamiento ($p > 0.05$), lo mismo ocurrió en el estudio realizado con Pollos de línea pesada. realizado por Chasoy (2021), donde no encontró significancia entre los diferentes niveles de prebióticos de *Saccharomyces cerevisiae*, pero descubrieron una mejora significativa en el peso final (3019,90 gramos) después de 42 días, recomendando un suplemento nutricional que contenga un alimento comercial balanceado según a la etapa fisiológica. No ocurrió lo mismo con Terreros (2020) en su estudio con cobayas, que mostró una diferencia. El 2% de Acido butírico; evidenciando que el mejor merito económico, mayor conversión alimenticia y mejor peso final en machos se alcanzo con la administración de acido butírico.

Estadística básica de la investigación

Observamos que en la primera semana tenemos un promedio de peso de 36kg con valores que van de 32kg a 42kg y una desviación típica estándar de 3.45; en la segunda semana observamos un promedio de peso de 43.63 g con valores que van de 40.08kg a 47.84kg y una desviación estándar típica de 2.2; para la semana tres lo valores se encuentran entre 43.74 hasta 51,93kg

Tabla 3: Estadística básica empleada en el análisis

Variable	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
N	12	12	12	12	12	12	12	12
Media	36.00	43.63	48.03	48.89	49.63	50.36	53.14	54.15
Error estándar	1.00	0.64	0.84	0.93	0.95	0.88	0.81	0.73
Desv.Est.	3.45	2.21	2.92	3.23	3.30	3.06	2.81	2.51
Varianza	11.93	4.86	8.54	10.46	10.90	9.36	7.90	6.31
Mínimo	32.00	40.08	43.74	44.00	44.55	44.61	47.56	49.56
Q1	32.84	43.42	44.49	45.13	46.00	48.48	51.06	52.37
Mediana	35.71	43.42	49.13	50.08	50.77	51.29	53.14	53.50
Q3	38.00	45.41	49.46	51.45	52.35	52.90	55.83	56.66
Máximo	42.00	47.84	51.93	52.65	53.50	53.66	56.78	57.76

Fuente: Autores

Conclusiones

Al comparar el comportamiento productivo de las crías porcinas en cuanto a su peso, encontramos que existe significancia entre pesos vs. dosis ($p < 0.05$) y pesos vs. Frecuencia ($p < 0.05$), debido a inclusión de suero de leche con probióticos de levadura de *Saccharomyces cerevisiae* en cerdos, pero no se encontró diferencia con el análisis de Ranks; debido a ello se podría recomendar en base a los resultados estadísticos la dosis 3 (6lt prebiótico de suero) y en la frecuencia 8 (64 días), ya que presenta los valores numéricos más altos en los pesos de los animales.

Al realizar un análisis de la ganancia de peso obtenida cada 8 días tenemos que el mejor resultado se obtuvo a los 8 días con 7.705 kg, seguido de los 16 días con 5.710, concluyendo que la inclusión de *saccharomyces cerevisiae* da buenos resultados en 2 aplicaciones cada 8 días, siendo contraproducente extender el tratamiento por más tiempo.

Referencias

- Allee G. L., K. J. Touchette. 1999. Efectos de la nutrición sobre la salud intestinal y el crecimiento de lechones. XV Curso De Especialización: Avances En Nutrición Y Alimentación Animal. Columbia. 14 p. Alves F. Z. J., J. F. Lui, M.C.
- Bazay G. D. 2010. Uso de probióticos en la alimentación animal con énfasis en *Saccharomyces cerevisiae*. Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos. http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_bazay_Saccharomyces_cerevisiae.pdf.

- Beltran R. E. 2010. Factores que afectan el consumo y la nutrición del lechón tanto neonato como destetado. Pág. www.Porcicultura.com. Consultado 17/04/13. México. 5 p.
- Cavaglieri L., Coniglio M., Magnoli A., Ortiz M., Poloni V., Watson S., (2022). Efecto del probiótico (*saccharomyces cerevisiae* variedad *boulardii* rc009) sobre los parámetros bioquímicos en monogástricos. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6949868>
- Castellanos E.G. 2017. Conversión en la granja porcina. <http://masporcicultura.com/wp-content/uploads/2017/nov17/Conversion-alimenticia-cerdos-blog.pdf>
- Chasoy c. (2021). “uso de *saccharomyces cerevisiae* en la producción de pollos.” Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/10311/e-utb-faciag-mvz-000048.pdf?Sequence=1&isallowed=y>
- Díaz D., Mancillas P., Ordóñez P., Espinoza J. (2022). Aditivo líquido de levaduras en la dieta de cerdos en crecimiento finalización sobre el comportamiento productivo (Tesis). Facultad de zootecnia y ecología, universidad autónoma de chihuahua. <https://doi.org/10.53588/alpa.300525>
- Fuller R. 1989. Probioticos in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology* Pp. 365
- García E. 1973. Modificación al sistema de calificación climática de Koppen. Segunda edición. U.N.A.M. México, D.F. 244 p.
- García T. M., O. Quijada. 1999. Diferentes sistemas de alimentación y fisiología. *Rev. Computarizada de producción porcina*. Vol. 6, N 1026-9055. Yucatán-México. 14 p.
- Lázaro C. 2005. Efecto de probióticos en el alimento de marranas sobre los parámetros Productivos de lechones. *Rev. investig. Vet. Perú*, 16(2), pp.97- 102. Disponible En: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172005000200001. Consultado 20/05/13.
- León R. 1991. Biotecnología. *MV Rev. Cien. Vet.* Vol.7 No2 Marz-Abr. Lima-Peru. 12 13 p.
- Mariño L. (2022). Comportamiento productivo de los cerdos alimentados con alimento peletizado más la adición de probióticos. Recuperado de [Http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17843](http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17843)
- Medel P., M^a A. Latorre., G.G. Mateos. 1999. Avances En Nutrición Y Alimentación Animal Nutrición Y Alimentación De Lechones Destetados Precozmente. XV Curso de Especialización. 46 p.

- Menten J. F. M. 2001. Aditivos alternativos na nutrição de aves. En: 38ª Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba. Pp. 141-157.
- Muñoz P., Suárez S., Larrea A., Poma J. (2020). Diagnóstico de la producción, comercialización y consumo de productos porcinos en el cantón Sacha, Orellana. Recuperado de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1364/2464>
- Navas S. Y., M. A. Quintero, M. Ventura, A. Casanova, A. Pérez, S. Romero. 1995. Uso de probióticos en la alimentación de cerdos en la fase posdestete. Revista científica FCV-LUZ. Vol. V. N: 3, 193-198. 6 p.
- Ojito López, Y., Rondón Castillo, A., Rodríguez Oliva, M., Milián Florido, G., & Beruvides Rodríguez, A. (2021). Efecto de los aditivos PROBIOLACTIL® e IHPLUS® en cerdos lactantes. *Agrisost*, 27(3), 1-9. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.5281/zenodo.7387035>
- Rivera M., Solís V. (2022). Inclusión del probiótico hidrolizado *saccharomyces cerevisiae* y su efecto sobre los parámetros productivos en cerdas gestantes y lechones en pre-destete. (tesis postgrado) escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí. Calceta- Manabí.
- Taype R. (2021). Estimación del valor energético de ensilado de avena y cebada forrajera con diferentes niveles de *saccharomyces cerevisiae* en dos tiempos de fermentación (Tesis). Universidad nacional de Huancavelica, Huancavelica- Perú.
- Terreros I. (2020). Proteínas unicelulares (*saccharomyces cerevisiae*) y ácido butírico en el crecimiento y engorde de cuyes destetados en la granja marro-Huancayo. Tesis de grado. Universidad nacional del centro del Perú. Huancayo – Perú. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7934/t010_70316894_t.pdf?Sequence=1&isallowed=y