

Efecto del uso del aditivo Activo® en dieta para cerdos en la etapa de destete

**Hector Manuel Madrid Paz
Orbin Eduardo Galo Alfaro**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Efecto del uso del aditivo Activo® en dieta para cerdos en la etapa de destete

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Hector Manuel Madrid Paz
Orbin Eduardo Galo Alfaro**

**Zamorano, Honduras
Noviembre, 2018**

Efecto del uso del aditivo Activo® en dieta para cerdos en la etapa de destete.

**Hector Manuel Madrid Paz
Orbin Eduardo Galo Alfaro**

Resumen. En la producción pecuaria la alimentación es uno de los elementos más relevantes a tomar en cuenta, principalmente si se quiere obtener buenos resultados en la ganancia diaria de peso, consumo alimenticio y el índice de conversión alimenticia de los animales. El experimento tuvo como objetivo evaluar el efecto de la inclusión del aditivo Activo® en la productividad de cerdos en la etapa de destete. Se utilizaron 216 lechones provenientes de cruces de las razas: Yorkshire, Landrace y Duroc. Los tratamientos utilizados fueron: 1) Dieta medicada con el aditivo Activo® 2) Dieta no medicada con el aditivo Activo® 3) Dieta convencional: Alimento comercial de la granja. El análisis estadístico que se utilizó fue un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres tratamientos y nueve unidades experimentales. Para la Ganancia Diaria de Peso (g) se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) (534.28 vs 302.35 y 291.06g) para control, medicado Activo® y no medicado Activo®, respectivamente. En consumo de alimento (g/día) no hubo diferencias ($P > 0.05$) (795.72 vs 637.14 y 549.92g) para control, no medicado Activo® y medicado Activo®, respectivamente. En el ICA no se encontraron diferencias ($P > 0.05$) (1.49, 1.91, 2.18) para control, medicado Activo® y no medicado Activo®, respectivamente. En cuanto al peso final no hubo diferencia ($P \geq 0.05$) (25.8, 20.3, 19.2Kg) para control, medicado Activo® y no medicado Activo®. Adicionar Activo® en la dieta no mejora la GDP, consumo alimenticio, ni el ICA.

Palabras clave: Aromatizante, fitobiótico, ganancia diaria de peso.

Abstract. In livestock production, feeding is one of the most important factor to take in consideration, especially if you want to obtain good results in daily weight gain, food consumption and conversion rate for growth in animals. The objective of this experiment was to evaluate the effect of the additive Activo® in pig's productivity during the post weaning stage. They were used 216 piglets coming from breed crosses: Yorkshire, Landrace and Duroc. The following treatments were: 1) Medicated diet with the additive Activo® 2) Non-medicated diet with the additive Activo® 3) Conventional diet: Commercial feed used in the farm. The statistical analysis used was a Completely Randomized Block Design with three treatments and nine experimental units. For the Daily Weigh Gain (g) differences were found ($P \leq 0.05$) (534.28 vs 302.35 and 291.06g) for control, medicated Active and non-medicated Active®, respectively. In Food Consumption (g / day) there were no differences ($P > 0.05$) (795.72 vs 637.14 and 549.92g) for control, not medicated Activo® and medicated Activo®, respectively. There wasn't difference in the Conversion Rate for Growth ($P > 0.05$) (1.49, 1.91, 2.18) for control, medicated Activo® and non-medicated Activo®, respectively. The variable of final weights show no significant differences ($P > 0.05$) (25.8, 20.3, 19.2Kg) for control, medicated Activo® and not medicated Activo®. Adding Activo® in the diet does not improve the DWG, Food Consumption, or the CRG.

Key words: Daily gain of weight, flavoring, phytobiotic.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	10
5. RECOMENDACIONES.....	11
6. LITERATURA CITADA.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Consumo de alimento diario (g/día) y ganancia diaria de peso (GDP) en cerdos en la etapa de destete (42 a 70 días de edad)	6
2. Índice de conversión alimenticia (ICA) y peso final (Kg) en cerdos en la etapa de destete (42 a 70 días de edad)	7
3. Determinación de costos de alimentación en cerdos en la etapa de destete (42 a 70 días de edad)	8
4. Mortalidad y uniformidad del lote en cerdos en la etapa de destete (42 a 70 días de edad)	9

1. INTRODUCCIÓN

La crianza y producción de cerdos tiene una gran importancia en la actualidad, debido al aumento en la demanda de carne a nivel mundial y su rápida conversión alimenticia contribuyendo al desarrollo del subsector pecuario (FAO 2014a). Es de gran importancia suministrar una dieta aprovechable y eficiente, ya que en una unidad de producción de cerdos los costos de alimentación oscilan entre 60 y 70%. Para lograr que una producción porcina sea exitosa es necesario darles una nutrición adecuada a los cerdos. Esto es uno de los desafíos que presenta este sector y está directamente relacionado con la disponibilidad y el costo de alimentación. Para la reducción del costo de alimentación se deben tener programas alternativos de alimentación en donde se induce un mayor consumo de alimento y se mejora el rendimiento (FAO 2014b).

La producción porcina en un futuro estará influenciada por aspectos de agricultura y sociales que se están dando a nivel mundial, ya que los sistemas de producción están siendo sometidos a restricciones a nivel gubernamental y al público, debido a que las personas están tomando conciencia de su salud, de la protección del medio ambiente y quieren evitar tener problemas relacionados con ello (SENASICA 2004). “El impacto de los aspectos sociales (antibióticos en los piensos, el medio ambiente, el bienestar, la trazabilidad, las harinas de origen animal, los organismos genéticamente modificados, etc.) influirá en la toma de decisiones desde el nivel de la granja hasta la distribución de productos de origen animal” (Leeson 2007).

Actualmente la industria porcina se enfrenta a un futuro sin APC (antibióticos como promotores de crecimiento). Uno de los factores que más está influyendo es la prohibición del uso de antibióticos por parte de la Unión Europea y el retiro de los APC en otras partes del mundo, por lo tanto, existe una presión en buscar productos alternativos para mantener la flora intestinal beneficiosa y una buena salud digestiva (Ravindran 2010).

El uso de antibióticos para animales en el alimento se dio a finales de los cincuenta, tanto para prevenir enfermedades como para su curación. Ya que el uso de antibióticos está generando controversias a nivel mundial, debido a que se ha dicho y tratado de demostrar que la utilización de APC en animales genera resistencia de parte de las bacterias patógenas a estos antibióticos, esto nos llevaría a no tener antibióticos eficaces para poder combatir infecciones bacterianas en los humanos (Mishra 2016).

La situación actual del uso de APC en los países de la Unión Europea han restringido el uso de los mismos. Con la prohibición por parte de la Unión Europea en el uso de APC la producción animal se ha visto disminuida. También una de las potencias mundiales como

lo es E.U.A inició una discusión referente al uso de los APC, muchas personas piensan que de pasar esto México también entraría en este panorama en el uso de los APC (Mishra 2016).

Una de las alternativas para eliminar el uso de APC es la inclusión de compuestos como: probióticos, prebióticos, simbióticos, enzimas, ácidos orgánicos, fitobióticos. Debido a esta controversia en la desconfianza del uso de APC por parte de los nutricionistas y veterinarios se están realizando investigaciones para poder tener una alternativa en caso de darse un escenario donde se prohíba el uso de los mismos (Mishra 2016).

Los compuestos bioactivos naturales comúnmente llamados fitobióticos son derivados de plantas que generan efectos positivos en el crecimiento y la salud de los animales. Los fitobióticos son añadidos a las dietas como aceites esenciales, extractos botánicos y extractos de hierbas (Puvaca *et al.* 2013). Los compuestos fitobióticos constan de propiedades benéficas que reducen la proliferación de microbios, virus y hongos, además cumplen una función anti-oxidativa (Brenes y Roura 2010), es por ello que han sido utilizados tradicionalmente como una alternativa para el tratamiento de enfermedades, complementando el estado de salud de las personas (Kim *et al.* 2008). Debido a las investigaciones realizadas con los componentes activos de los fitobióticos en dietas para animales, se plantea utilizarlos como alternativas a los antibióticos (Li *et al.* 2012).

Aun no se comprende el modo de acción de los aditivos fitogénicos, sin embargo, se ha demostrado su variable efectividad en el desarrollo de los cerdos. El uso de aditivos fitobióticos puede ser traducido como una mejora en la eficiencia alimenticia. Propiedades antioxidantes de los fitobióticos mejoran la palatabilidad de los alimentos y la preservación de características organolépticas durante el consumo (Balcerczyk *et al.* 2014).

Los fitobióticos son extractos de plantas y aceites esenciales utilizados en la industria porcina con el fin de estimular el apetito, promover el crecimiento, reducir la oxidación y aumentar el consumo y digestión del alimento (Gatnau 2007). Las inmunoglobulinas en el sistema respiratorio y en el tracto intestinal (contra *E. coli*) incrementan con la adición de extractos de plantas en la dieta (Mao *et al.* 2005).

Los aditivos alimentarios son considerados como un producto que se incluye en la dieta de los cerdos para incrementar el contenido nutricional, la salud y el bienestar animal mejorando la eficiencia alimenticia, tasa de crecimiento y prevención de enfermedades. Los aditivos son clasificados por categorías dependiendo sus propiedades y funciones, donde sus principales componentes pueden ser aromatizantes, antioxidantes, acidificantes, pigmentantes, potenciadores de digestión, entre otros (Ravindran 2010).

La utilización de aditivos aromatizantes confiere al alimento un nuevo aroma, que va a permitir que el cerdo tenga un mayor apetito y por ende consuma más alimento, permitiendo que este optimice el consumo. Esto se da gracias a que un olor agradable en la dieta de los cerdos estimula la secreción de saliva, jugos gástricos, pancreáticos e intestinales permitiendo que la digestión del alimento mejore (Sara 2011).

- El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la incorporación del aditivo Activo® en dietas de cerdos en la etapa de destete, sobre el consumo de alimento, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, peso final, costo de alimentación, mortalidad y uniformidad de los lotes.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el departamento de Francisco Morazán, Valle del Yeguaire, Honduras.

Se utilizaron 216 cerdos hembras y machos castrados de las razas Yorkshire, Landrace y Duroc y sus crías desde los 42 a 70 días de edad. Los lechones se ubicaron en corrales elevados con piso de plástico ranurado de tres metros de largo y dos metros de ancho, con alimentadores de tolva y bebederos de chupete.

El alimento fue ofrecido *ad libitum*, pesando lo ofrecido diariamente y lo rechazado al final de la evaluación.

Los tratamientos evaluados fueron.

Alimento medicado más el aditivo Activo®. Se utilizó alimento medicado con antibiótico (Florfenicol) y se le agregó el aditivo Activo® a una dosis de 200g/TM de los 42 a 70 días de edad.

Alimento sin medicar más el aditivo Activo®. Se utilizó alimento que no fue medicado con antibiótico y se le agregó el aditivo Activo® a una dosis de 200g/TM.

Control. Se utilizó alimento comercial peletizado con el que se cuenta en la granja.

El alimento de los tratamientos uno y dos se elaboraron en la planta de concentrados de la Escuela Agrícola, Zamorano, utilizando el núcleo Innovo®, la presentación del producto fue en harina.

Las variables medidas fueron.

Consumo de alimento (g/ día). Se pesó el alimento ofrecido diariamente y el rechazo al final de la evaluación.

Ganancia diaria de peso(g/día). Los cerdos se pesaron al inicio (día 42 de edad) y al final (día 70 de edad).

Índice de conversión alimenticia. Se determinó dividiendo el consumo alimenticio entre la ganancia diaria de peso.

Peso final. Los cerdos se pesaron al final del experimento.

Costo de alimentación. Se determinó el costo de alimento por Kg de peso vivo producido.

Mortalidad (%). Se determinó la mortalidad en cada tratamiento.

Uniformidad del lote. Se determinó el coeficiente de uniformidad de los pesos de los cerdos en cada tratamiento.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico.

Se utilizó un BCA (Diseño de bloques completos al azar), los datos fueron analizados por medio de un ANDEVA y separación de medias con la prueba Duncan; las variables porcentuales se analizaron por la prueba Chi- Cuadrado. Se utilizó el paquete estadístico SAS® (Statistical Analysis System 2013) con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de alimento.

No se encontró diferencia ($P>0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 1) estos resultados concuerdan con los datos obtenidos por Medina (2006) quien utilizó el aditivo Pigmatrix[®] a base de extracto de plantas en la dieta y un tratamiento control a la misma edad, obteniendo consumos de alimento similares de 1051.9 g/día/cerdo y 1009.8 g/día/cerdo, respectivamente.

Cuadro 1. Consumo de alimento diario (g/día) y ganancia diaria de peso (GDP) en cerdos en la etapa de destete (42 a 70 días de edad).

Tratamiento	Consumo (g/día) ^{n.s}	GDP (g/día) [†]
Activo [®] medicado	549.92	302.35 ^a
Activo [®] no medicado	637.14	291.06 ^a
Control	795.72	534.28 ^b
Coefficiente de variación(%)	18.24	8.41

^{n.s}Diferencias no significativas entre tratamientos $P>0.05$

[†]Letras diferentes en la misma columna indican diferencias $P\leq 0.05$

Estos resultados concuerdan con los reportados por Mena (2007) quien evaluó el inmunomodulador natural INMUNO-V[®] sobre el desempeño de cerdos en el posdestete sin encontrar diferencias en el consumo de alimento entre los tratamientos, obteniendo consumos de 405.1 y 428.7 (g/día) en los tratamientos INMUNO-V[®] y el Control para la edad de 43 a 70 días, respectivamente.

Los resultados del experimento difieren de los encontrados por Ambi (2011) quien evaluó el efecto del saborizante LUCTAROM[®] PIGROW en dietas para cerdos en las etapas de crecimiento y engorde, donde encontró que el uso del saborizante produjo mejores resultados en consumo al compararlo con el tratamiento sin saborizante (123.83 y 124.66 g/día), respectivamente.

Los resultados del estudio no concuerdan con los encontrados por Escoto y Solís (2017) evaluaron el efecto del aditivo Activo[®] a una dosis de 100g/TM en las etapas de crecimiento, desarrollo y engorde sin encontrar diferencias en el consumo entre los tratamientos.

Ganancia diaria de peso.

Se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 1). Estos datos no concuerdan con los de Guato (2015) quien no obtuvo diferencias estadísticas en dietas con la utilización de aditivos saborizantes-aromatizantes.

En esta etapa el uso del aditivo Activo[®] en ambos tratamientos fue inferior a la media del tratamiento control, esto se le puede atribuir a que el alimento peletizado provee una mejor digestibilidad de los nutrientes y grasas, reducción del uso de energía durante el consumo del alimento, evita la selección de ingredientes (Bolaños 2013), esto concuerda con los resultados obtenidos por Muñoz (2002) en donde usó una dieta peletizada en dos fases de producción en la cual generó mejores resultados en comparación a otras dos dietas, una en presentación de harina en la fase 1 (29 a 42 días) y otra en pellet en la fase 2 (43 a 70 días).

Figuroa *et al.* (2011) encontraron diferencias al usar dos dietas en la etapa de destete para evaluar la respuesta productiva en lechones. Encontrando que, la mayor GDP se obtuvo en animales que consumieron el tratamiento con antibiótico más extractos de plantas y aceites esenciales (390 g/día) a diferencia de los cerdos que recibieron el tratamiento sin antibiótico más extractos de plantas y aceites esenciales (278 g/día).

Índice de conversión alimenticia.

Los índices de conversión alimenticia (Cuadro 2) de los lechones en la fase evaluada no mostraron una diferencia significativa ($P > 0.05$), estos resultados concuerdan con los de Medina (2006) quien utilizó el aditivo Pigmatrix[®] a base de extracto de plantas y un tratamiento control, obteniendo resultados muy similares con un ICA de 1.8 y 2.0, respectivamente.

Cuadro 2. Índice de conversión alimenticia (ICA) y peso final (Kg) en cerdos en la etapa de destete (42 a 70 días de edad).

Tratamiento	ICA ^{n.s}	Peso final(Kg) ^{n.s}
Activo [®] medicado	1.91	20.35
Activo [®] no medicado	2.18	19.24
Control	1.49	25.85
Coefficiente de variación (%)	29.67	11.46

^{n.s}Diferencias no significativas entre tratamientos $P > 0.05$

Los resultados no concuerdan con los encontrados por Escoto y Solís (2017) quienes evaluaron el efecto del aditivo Activo[®] a una dosis de 100g/TM en las etapas de crecimiento, desarrollo y engorde encontrando diferencias en el ICA entre los tratamientos con una media menor para el aditivo Activo[®], en las etapas de crecimiento y final.

Chamorro y Parrado (2006), utilizaron el orégano como promotor de crecimiento a diferentes concentraciones en dietas para lechones en la etapa de destete, encontrando que

el ICA con mejor desempeño fue el del grupo del orégano a una concentración del 0.06%, seguida del grupo control y el grupo del orégano a una concentración del 0.03%.

Peso final.

No se encontró diferencias ($P>0.05$) en el peso a los 70 días de edad (Cuadro 2), esto concuerda con los datos obtenidos por Grijalva (2007) quien uso el aditivo Biomin[®] P.E.P 1000 en dietas para lechones de 42 a 70 días de edad.

Los resultados obtenidos también concuerdan con los de Gómez y Leva (2016) quienes utilizaron el fitobiótico Digestarom[®] P.E.P. Liquid, alcanzando un peso de 27.2 Kg y 28.3 Kg para el tratamiento Digestarom y el control, respectivamente.

Costo de alimentación.

De acuerdo a los costos de alimentación, la dieta con el tratamiento control presentó un costo total mayor por cerdo (Cuadro 3) en toda la etapa. Sin embargo, el costo total del tratamiento no medicado en comparación al medicado, resultó con mayores costos de alimentación debido a que los cerdos tuvieron un mayor consumo en toda la etapa.

Cuadro 3. Determinación de costos de alimentación en cerdos en la etapa de destete (42 a 70 días de edad).

Tratamiento	Costo (USD/Kg)	Consumo (Kg/cerdo/etapa)	Costo Total(USD)
Activo [®] medicado	0.56	15.94	8.92
Activo [®] no medicado	0.53	18.47	9.78
Control	0.60	23.07	13.84

Mortalidad.

Se encontró diferencia ($P\leq 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 4). Siendo el Activo[®] no medicado en donde se registraron muerte de los lechones, mientras que en los otros tratamientos no se registraron muertes.

Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Gómez *et al.* (2011) dado que, no encontraron diferencias entre los tratamientos en la mortalidad de lechones al usar probióticos y aromatizantes en dos diferentes dietas.

Los resultados de la inclusión del antibiótico Florfenicol en la dieta concuerdan con los obtenidos por Carpio (2017) quien evaluó el uso de dos antibióticos, los cerdos sometidos al antibiótico Florfenicol obtuvieron un mejor desempeño en esta variable.

En el experimento se encontró una mortalidad del 10% (Cuadro 4) para el tratamiento Activo[®] no medicado, considerando este valor fuera del rango de mortalidad aceptable según las investigaciones de la FAO (2010) quien establece que la mortalidad permitida en un grupo de crecimiento es del 4%. Este dato es similar al encontrado por Botto (2004)

quien obtuvo una mortalidad promedio del 2.53% en la evaluación de dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cerdos en la etapa de destete.

Cuadro 4. Mortalidad y uniformidad del lote en cerdos en la etapa de destete (42 a 70 días de edad).

Tratamiento	Mortalidad [¶] (%)	Uniformidad ^{n.s} (%)
Activo [®] no medicado	10 ^a	21
Activo [®] medicado	0 ^b	17
Control	0 ^b	17
Coeficiente de variación(%)	88.75	28

^{n.s}Diferencias no significativas entre tratamientos $P>0.05$

[¶]Letras diferentes en la misma columna indican diferencias $P\leq 0.05$.

Uniformidad del lote.

La homogeneidad del lote se determinó por medio del coeficiente de variación del peso de los cerdos a 70 días de edad en la etapa de destete. No se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 4).

El coeficiente de variación promedio obtenido en el estudio fue del 18.33%, considerando este valor fuera del porcentaje del coeficiente de variación aceptable según Mike (2003) quien establece que a menudo es del 15%, estos datos son cercanos a los obtenidos por Botto (2004) quien encontró un coeficiente de variación del 14.30% en la evaluación de dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cerdos en la etapa de destete. En otro estudio realizado por Escoto y Solís (2017) en la evaluación del aditivo Activo[®] en dieta para cerdos en las etapas de engorde obtuvieron un coeficiente de variación del 11.23%.

4. CONCLUSIONES

- La incorporación del aditivo Activo[®] no tuvo efecto sobre el consumo de alimento, el índice de conversión alimenticia, peso a 70 días, ni en la uniformidad de lote.
- Al utilizar el aditivo Activo[®] se reduce la ganancia diaria de peso de los lechones.
- El uso del aditivo Activo[®] sin medicar incrementa la mortalidad de los lechones.

5. RECOMENDACIONES

- Evaluar el efecto del aditivo Activo[®] en la etapa de destete, usando la presentación de harina en todas las dietas ofrecidas.
- Evaluar la preferencia en el consumo de diferentes aditivos aromatizantes en dietas para cerdos en la etapa de destete.
- Utilizar dietas con levaduras en combinación con el aditivo Activo[®] para evaluar su efecto en la etapa de destete.
- No utilizar el aditivo Activo[®] en dietas sin medicar ofrecidas a lechones en la etapa de destete.

6. LITERATURA CITADA

- Ambi LF. 2011. Utilización de saborizante en la dieta de cerdos Landrace-York durante las etapas de crecimiento y engorde [Internet]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1017/1/17T01049.pdf>.
- Balcerczyk A, Gajewska A, Macierzyńska-Piotrowska E, Pawelczyk T, Bartosz G, Szemraj J. (2014). Enhanced antioxidant capacity and anti-ageing biomarkers after diet micronutrient supplementation. *Molecules*. 19(14):794–808. doi:10.3390/molecules190914794.
- Borrell S. 2011. Saborizantes y aromatizantes en producción animal [Internet]. <http://www.veterinariadigital.com/articulos/saborizantes-y-aromatizantes-en-produccion-animal>.
- Botto Domínguez JE. 2004. Evaluación de dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cerdos de destete. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 22 p.
- Bolaños A. 2013. Fundamentos de los alimentos peletizados en la nutrición animal. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802877.pdf>. 6 p.
- Brenes A, Roura E. 2010. Aceites esenciales en la nutrición avícola. Principales efectos y modos de acción. En: *Ciencia y tecnología de alimentación animal*. 158 (1–2):1–14. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840110000775?via%3Dihub>.
- Brumm M. 2003. Definición de la variación del peso de los cerdos en el destete y el sacrificio [Internet]. https://www.3tres3.com/articulos/variacion-del-peso-de-los-cerdos-en-el-destete-y-el-sacrificio_548/.
- Carpio Mautong LR. 2017. Evaluación de dos programas de medicación para el control de *Mycoplasma hyopneumoniae* sobre el desempeño productivo en cerdos de engorde [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 15 p.
- Chamorro Saldaña JA, Parrado Martínez S. 2006. Orégano como promotor de crecimiento en lechones destetados [Tesis]. <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5970/T14.06%20P247e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. 52 p.
- Escoto Chirinos ND, Solís Reyes CA. 2017. Efecto del uso del aditivo Activo® en dieta para cerdos en la etapa de engorde [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 11 p.

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) 2010. Manejo sanitario eficiente de los cerdos [Internet]. <http://www.fao.org/3/as542s.pdf>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014a. Cerdos y la nutrición y los alimentos [Internet]. http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/ap_nutrition.html.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014b. Cerdos y la producción animal [Internet]. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/production.html>.
- Figueroa O, Hernández L, Ruíz A. 2011. Respuesta productiva en lechones recién destetados suplementados con extractos de plantas y aceites esenciales [Internet]. <https://zootecnia.chapingo.mx/assets/11figueroa.pdf>.
- Gatnau R. 2007. Colibacilosis neonatal y de transición: Patotipos, virotipificación, patogenicidad, control y la autovacuna [Internet]. https://www.3tres3.com/articulos/uso-de-extractos-de-plantas-en-porcino_1946/.
- Gómez Múnera A, Leva Talbott LI. 2016. Evaluación del Fitobiótico Digestarom® P.E.P. Liquid, aplicado a lechones lactantes [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 12 p.
- Gómez Daza GY, Castillo Martínez JL, Blanco Giraldo AM. 2011. Inclusión de microorganismos probióticos (*bifidobacterium bifidum*) más un aromatizante lácteo (Aromtek Lácteo Miel) en la dieta de lechones de engorde hasta la etapa de inicio para obtener mayor ganancia en peso y disminución de la morbilidad y mortalidad por enfermedades diarreicas causadas por bacterias patógenas [Tesis]. <http://www.alimentoshoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/download/94/88>. 9 p.
- Guato C. 2015. Evaluación de la eficiencia del uso de tres saborizantes en dietas para lechones durante la fase de recría [Internet]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6675>.
- GRASP®. 2014. Hoja de datos técnicos de Activo®. Versión 00. Doc: IO AC CR.
- Grijalva Zepeda MD. 2007. Efecto de fitobióticos y acidificantes en el desempeño de lechones posdestete en Zamorano, Honduras. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 14 p.
- Kim SW, Fan MZ, Applegate TJ. 2008. Nonruminant Nutrition symposium on natural phytobiotics for health of young animals and poultry: Mechanisms and application. *J Anim Sci*. 86(1):138–139. <http://dx.doi.org/10.2527/jas.2007-0769>.
- Leeson S. 2007. Aditivos en alimentación animal: presente y futuro. [Internet]. http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/44-10CAP_I.pdf.

- Pengfei L, Shu PX, Yingjun R, Han X, Lingfeng X, Hongyu Z. 2012. Efectos de agregar aceite esencial a la dieta de cerdos destetados sobre el rendimiento, la utilización de nutrientes, la respuesta inmune y la salud intestinal. *Revista asiática-australiana de ciencias animales* 25(11):1617–1626. doi:10.5713/ajas.2012.12292.
- Mao XF, Piao XS, Lai CH, Li DF, Xing JJ, Shi BL. 2005. Effects of beta-glucan obtained from the Chinese herb *Astragalus membranaceus* and lipopolysaccharide challenge on performance, immunological, adrenal, and somatotropic responses of weanling pigs. *J Anim Sci.* 83(12):2775–2782. doi:10.2527/2005.83122775x.
- Medina Torres PI. 2016. Evaluación del desempeño de lechones tratados con el suplemento Pigmatrix® en la etapa de posdestete [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 15 p.
- Mena Correa MP. 2007. Evaluación del inmunomodulador natural INMUNO-V® sobre el desempeño de cerdos en el posdestete en Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 14 p.
- Mishra P. 2016. Alternativa a los APC [Internet]. <http://bmeditores.mx/fitobioticos/>.
- Muñoz Mendieta GL. 2002. Evaluación de dos programas de alimentación para lechones en la fase posdestete. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 14 p.
- Puvaca N, Stanacev V, Glamocic D, Levicc J, Peric L, Stanacev V, Milic D. 2013. Beneficial effects of phytoadditives in broiler nutrition. *World's Poult Sci J.* 69 (1):27–34. <http://dx.doi.org/10.1017/S0043933913000032>.
- Ravindran V. 2010. Aditivos en alimentación animal: Presente y futuro [Internet]. http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/44-10CAP_I.pdf.
- SAS® (Statistical Analysis Institute INc). 2013. Statistical Analysis System 9.4 for Windows Standard version user Guide.
- SENASICA (Servicio Nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria). 2004. Manual de buenas prácticas de producción en granjas porcícolas [Internet]. http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/6/manual_porcino.pdf.