

EFFECTO DEL ADITIVO ZOOTÉCNICO VITAFERT EN LA PRODUCCIÓN PORCINA

MSc. Agustín Beruvides-Rodríguez¹, Dr. C. Arabel Elías-Iglesias², Dr. C. Elaine Cristina Valiño-Cabrera², Dr. C. Grethel Milián-Florido¹,

1. Universidad de Matanzas, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.
agustin.beruvides@umcc.cu

2. Instituto de Ciencia Animal. Apartado Postal 24. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

Resumen

Con el objetivo de mejorar los indicadores productivos y de salud en cerdos, se evaluó el empleo del VITAFERT como aditivo zootécnico en la alimentación de esta especie. A medida que se aumentaron los niveles de inclusión de VITAFERT en la dieta de los cerdos, se mejoró el comportamiento de todos los indicadores evaluados, donde la dosis de mejor efecto fue de 15 mL.kg⁻¹ de PV. Con la inclusión de este aditivo en la dieta de estos animales hubo una disminución en la incidencia de diarreas y la mortalidad con respecto al grupo control. Se concluye que la adición de VITAFERT en la alimentación de cerdos incrementa la productividad y disminuye los costos de producción.

Palabras claves: Producción porcina; Aditivo zootécnico; VITAFERT.

I.1. Producción porcina a nivel mundial

La Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO 2014) refirió que para el año 2050 la producción de carne en el mundo deberá incrementarse de 228 a 463 millones de toneladas, ósea, más del doble, para cubrir la demanda que debe existir en ese momento.

La carne porcina es la que más se consume en el mundo y representa el 43% del total de las que se producen, seguida por la de aves y bovinos con 30 y 23,7%, respectivamente. La mitad de la carne porcina que se produce en el mundo se logra en China (FAO 2012). El cerdo ocupa un lugar especial por sus indiscutibles ventajas como productor de carne y adicionalmente de grasa, a partir de sistemas de producción no convencionales (Mederos *et al.* 2007).

Como principales productores se destacan Brasil, Rusia y Canadá y dentro de la Unión Europea Alemania y España. Según estimaciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA 2017), se prevé que el consumo mundial de carne aumente en 1,9% anual desde 2014 a 2023 y los envíos de este producto por los principales exportadores se incrementen en 2,2% por año.

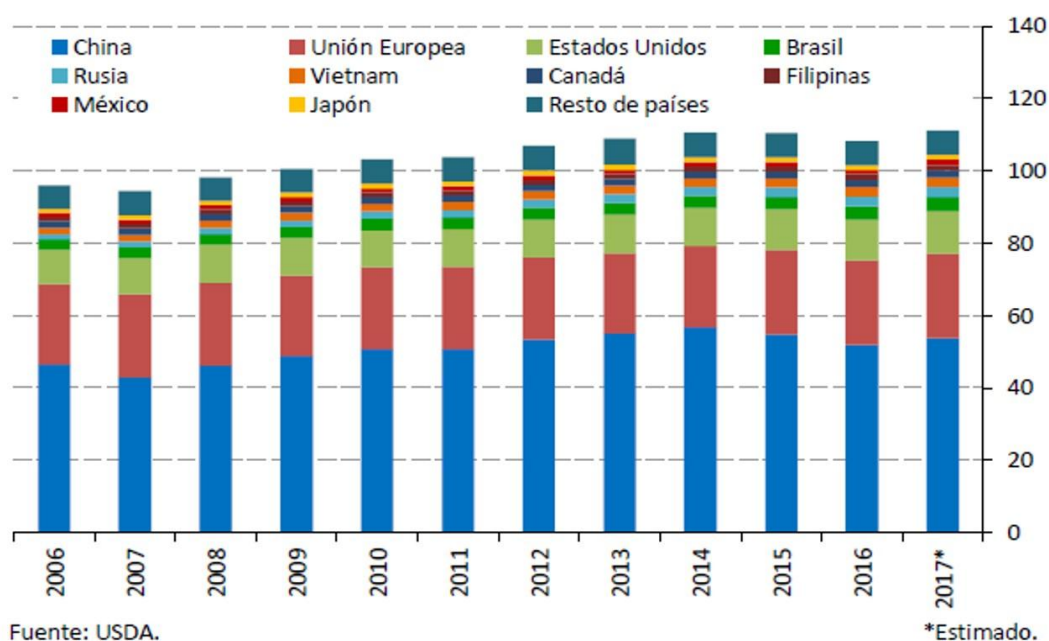


Figura1. Producción mundial de carne de cerdo en millones de toneladas 2006-2017 (OCDE/FAO 2017).

I.1.1. Producción porcina en América Latina

En América Latina, la carne porcina es la que más se consume y su demanda experimentó un fuerte incremento en las últimas décadas. La relevancia de la porcicultura no solo radica en la producción de alimentos de calidad, sino en su aporte económico, ya que representa el segundo lugar en cuanto a valor dentro de la producción de carnes. Esta actividad genera gran cantidad de empleos directos e indirectos en las granjas y en los procesos industriales ulteriores, que abarcan el sacrificio, el despiece y la industrialización en carnes frías, entre otros (FAO 2012).

El tamaño y las características del sector de la producción porcina son muy diferentes y dependen de las características propias de cada país; además, el grado de intensificación o tecnificación es muy variable entre los estados. Hay países en los que las granjas de dimensión pequeña y media son mayoritarias (Guatemala, Honduras, Cuba y Uruguay) en muchos casos, incluso en situación de una condición extensiva; mientras que en otros, la porcicultura industrial es altamente desarrollada (FAO 2012).

La mayoría de los países de América Latina se ven inmersos a constantes crisis en el sector de la producción porcina. Esta situación lleva al desaliento o incluso al abandono de esta actividad a gran parte de los porcinocultores. Las modernas tecnologías de producción de cerdos procedentes del hemisferio norte exigen grandes inversiones, que muchas veces no están al alcance de los pequeños y medianos productores. Los altos costos de la instalación, el equipamiento y la alimentación, además de las fluctuaciones en el precio final que recibe el productor, determinan muchas veces la inviabilidad de la empresa porcina (Barlocco 1999).

I.1.2. Producción porcina en Cuba

Se considera que la carne de cerdo es una de las principales fuentes de proteína animal para la población cubana. En Cuba hasta 1989, la mayor producción era estatal especializada, aunque se producía carne de cerdo de patio y traspatio por el campesino, con el objetivo de cubrir las necesidades proteicas y de contar con una fuente de ingresos rápida y eficiente (Diéguez 2010).

En el año 1991 se alcanzó una producción de 102,4 miles de toneladas de carne, donde el sector estatal contribuyó con más del 80%. En ese mismo período ocurrió el derrumbe del campo socialista (de la antigua Unión Soviética) y con ello comenzaron las limitaciones económicas en la adquisición de altos volúmenes de materias primas para la elaboración de los piensos; por tanto, se promovió en el país el desarrollo de la producción no estatal (Martínez 2011).

En correspondencia, el Grupo Porcino Nacional (GRUPOR 2015) refiere que desde el año 1993 se establecieron nuevos tipos de producción en forma de convenios con el sector cooperativo y campesino. Esta nueva forma se incrementa y se perfecciona, y tiene como

principio entregar a los productores el 70% del alimento, y la otra parte deben producirla en sus tierras. Sin embargo, el comportamiento de esta producción en los últimos cinco años es inestable, debido a la crisis económica mundial de la cual Cuba no está exenta (tabla 1).

Con el objetivo de incrementar la producción porcina hasta 350 000 t por año y con ello contribuir a la seguridad alimentaria de la población cubana, existe un Programa Nacional hasta el 2030, donde se prevé que aproximadamente el 80% de las reproductoras (100 000) y los lechones hasta 20 kg de peso vivo (1 650 000) sean responsabilidad del sector estatal y el 20% pasaría al sector privado (GEGAN-División porcino 2018).

En nuestro país las condiciones actuales de cría intensiva de los cerdos favorece la alteración de la *microbiota* intestinal. Así, los destetes excesivamente tempranos, la crianza artificial, el estrés e infort, la escasa limpieza-higiene y/o vacío sanitario o el sistema de primerizas nodrizas, impiden la total colonización de la biota saprofítica, por lo que el lechón no es capaz de mantener el equilibrio biota saprofítica/biota patógena, lo que da lugar a patologías digestivas, principalmente diarreas (Quiles y Hevia 2016).

Tabla 1. Comportamiento de la producción porcina en Cuba en los últimos años (ONEI y GEGAN 2017).

Indicadores	Años				
	2013	2014	2015	2016	2017
Producción de carne, Mt	157,00	171,00	180,00	195,00	200,00
Muertes en crías, cabezas	289425	275410	281124	276195	276101
% de mortalidad, crías	12,00	11,50	11,50	11,35	12,00
Muertes en preceba, cabezas	87198	86521	88410	95136	94261
% de mortalidad, preceba	4,8	5,25	5,25	5,30	5,40

ONEI: Oficina Nacional de Estadísticas e Información; GEGAN: Grupo Empresarial Ganadero (División Porcino).

I. 2. Alimentación del ganado porcino

La alimentación de los cerdos debe estar basada en dietas que contengan niveles nutricionales adecuados a la genética, etapa fisiológico-productiva, estado sanitario de los animales y de la unidad de producción porcina, condiciones ambientales donde estén alojados y al manejo al que estén sometidos los mismos. No es suficiente que una dieta cumpla las necesidades nutricionales de los cerdos, es requisito legal y profesional conocer y aplicar en la formulación de esta, la normativa oficial de cada país o zona que rija el uso y

fabricación de alimentos para las distintas etapas de los cerdos (Fuentes *et al.* 1989). Los ingredientes que se utilizan en la formulación de alimentos tienen diversas características físico-químicas, toxicológicas, perfil nutritivo e interacciones nutritivas, nivel de inclusión, efectos productivos, así como costos que limitan su uso (García y De Loera 2007; García 2010). Por ello, es necesario utilizar dicha información para establecer un proceso de elaboración correcto. Asimismo, no se debe olvidar que el impacto ambiental es de consideración obligatoria al elegir la composición de la dieta, ya que se valora la biodisponibilidad y digestibilidad de los nutrientes, así como los niveles a utilizar en cada etapa de producción (VSP-DK 2009).

Las buenas prácticas nutricionales son un requisito indispensable para promover la salud y la eficiencia en la producción del ganado porcino. Se debe garantizar el suministro adecuado de nutrientes (proteína, vitaminas y minerales) y agua en las raciones, así como la cantidad necesaria de alimento balanceado, acorde al estado productivo y reproductivo de los animales (GRUPOR 2015).

I.3. Fisiología del cerdo

Los lechones experimentan cambios fisiológicos, que se presentan en un determinado orden y que no pueden acelerarse. Ellos nacen con menos de 1,5% de grasa corporal, la cual en su mayoría es estructural y no puede utilizarse como energía. La principal fuente energética es el glucógeno acumulado en hígado y músculo (10% y 7% respectivamente), que solo permite una sobrieda de 36 a 48 h en ayuno (Herpin y Le Dividich 1996). Esto se agrava en los lechones más pequeños donde la reserva energética es mucho menor, dándose una estrecha relación entre peso al nacimiento y supervivencia (English *et al.* 1985).

Easter (1995) establece que el cerdo está capacitado fisiológicamente para utilizar la leche de la madre como fuente primaria de nutrimentos en las primeras semanas de vida, y no está preparado para digerir dietas no lácteas basadas en carbohidratos, proteínas y grasas complejas. El bajo nivel de amilasa limita la hidrólisis de los almidones y la reducida producción de ácido clorhídrico afecta la digestión de las proteínas. La utilización de fuentes de grasa de origen vegetal y animal se ve disminuida, pues estas grasas complejas forman en el sistema digestivo gotas grandes con un área de superficie mínima para el ataque enzimático. En cambio, la grasa de la leche está formada por pequeñas gotas recubiertas con una lipoproteína que permite la adecuada digestión enzimática.

I.4. Ecología del tracto gastrointestinal

El conocimiento de la ecología microbiana del tracto gastrointestinal (TGI) de los cerdos es objeto de estudio de diferentes investigadores y entre los aspectos que más se analizan están los microorganismos presentes, su actividad fisiológica, las relaciones que se establecen entre los mismos y con el hospedero y los factores que afectan a la población microbiana de este ecosistema (Ojito 2012).

En la figura 2 se presenta un esquema del sistema digestivo de los cerdos, el cual cuenta con modificaciones anatómicas complicadas que incluyen la boca, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso y el ano (Taverner y Campbell, 1988).

La mucosa del tracto gastrointestinal es la segunda superficie más extensa del organismo (250 m²) y constituye la principal zona de contacto y defensa frente a diferentes agentes externos como bacterias, virus, toxinas y alérgenos (Sanz *et al.* 2004).

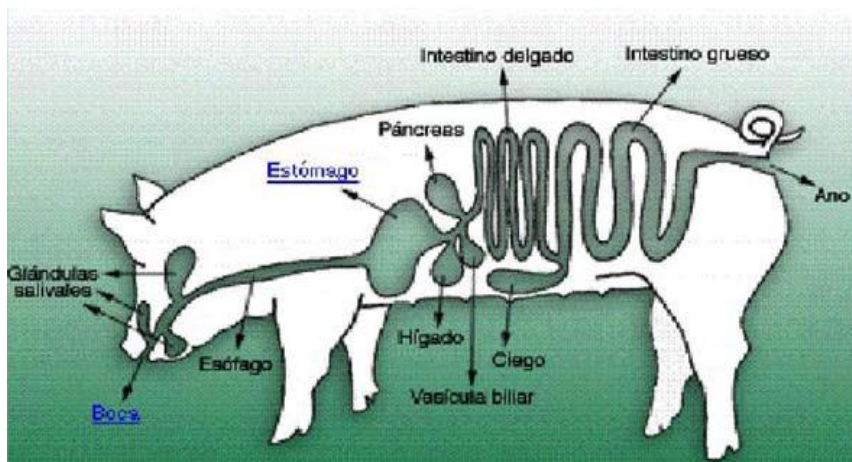


Figura 2. Tracto digestivo de cerdos (Fuente: Anon 2012)

La población microbiana del TGI es el conjunto de microorganismos que conforman uno de los ecosistemas más interesantes del Reino Animal; cuya estructura depende de la carga inicial de microorganismos, de la composición de nutrientes presentes en las materias primas que se utilizan en la alimentación, del estado fisiológico del animal y de la presentación de problemas patológicos, en especial de aquellos que afectan al sistema digestivo. Además, asociado a éste, se encuentra todo un conjunto de células de defensa, que constituyen el componente mayoritario del sistema linfático con el que interactúan, muchas veces de forma sinérgica, los microorganismos presentes en el tracto digestivo (Pérez de Rosas *et al.* 2003).

Cada especie animal tiene una *microbiota* intestinal característica y esta mantiene su equilibrio bacteriano en función de distintos factores, pero fundamentalmente de la alimentación. No obstante, existen diferentes tipos de microorganismos que resultan beneficiosos para cualquier especie animal. Entre ellos se encuentran los del género *Lactobacillus*, que se encargan de descomponer los nutrientes que no se digirieron en otras partes del tubo digestivo. Un segundo grupo estaría formado por las bifidobacterias, responsables de la síntesis de vitaminas, sobre todo las del grupo B, las levaduras encargadas del mantenimiento de la estabilidad intestinal y otras bacterias pertenecientes a varios géneros que intervienen en el mantenimiento de la integridad de la mucosa intestinal. Junto a estos microorganismos destaca la microbiota subdominante, compuesta por Enterobacterias, *Enterococcus*, *E. coli* y gérmenes oportunistas. Finalmente, hay un tercer

grupo de microorganismos fluctuantes con potencial patógeno, formado por *Clostridium* spp. *Proteus* spp, *Staphylococcus* spp. y *Pseudomonas* spp. (Quiles y Hevia 2016).

I.5. Aditivos. Concepto

De acuerdo con European Union Register of Feed Additives (2018), el Reglamento 1831/03 regula la utilización de aditivos en la alimentación animal y los define como sustancias incorporadas a los alimentos para los animales, que pueden influir en las características de dichos alimentos o en la producción animal. Algunos productos que se utilizan como aditivos en la alimentación de los rumiantes, como los tampones ruminales (óxido de magnesio y bicarbonato sódico) ó los isoácidos (sales cálcicas de ácidos grasos volátiles), se consideran materias primas por la legislación comunitaria. La Recomendación 11/25 establece directrices para la distinción entre materias primas, aditivos, biocidas, medicamentos veterinarios y materias primas; en cualquier caso, el Reglamento 892/10 señala una serie de productos (minerales, ácidos grasos, condimentos, productos de fermentación, etc.) que no cabe considerar aditivos para piensos.

I.5.1. Aditivo zootécnico. Clasificación

Los aditivos zootécnicos son los que mejoran la productividad de los animales sanos (además de los que reducen el impacto medioambiental de la ganadería); el Reglamento 1831/03 incluye en la categoría de aditivos zootécnicos a cuatro grupos funcionales: digestivos (sustancias que facilitan la digestión de los alimentos ingeridos), estabilizadores de la *microbiota* intestinal, sustancias que influyen positivamente en el medio ambiente y otros aditivos zootécnicos.

- a) Los digestivos. Son preparaciones enzimáticas que mejoran la digestibilidad de algunos alimentos de los animales (o levaduras que mejoran la degradabilidad ruminal de los forrajes); estos aditivos no tienen período de retirada, pero algunos tienen límite máximo de inclusión.
 - i) Las preparaciones enzimáticas. Las enzimas se producen por microorganismos; cada enzima de cada casa comercial se autoriza mediante Reglamento europeo para la alimentación de especies concretas.
 - ii) Otros aditivos zootécnicos digestivos.
- b) Los estabilizadores de la biota intestinal. Son microorganismos viables (o probióticos) que colonizan el intestino y reducen el desarrollo de enterobacterias; cada probiótico de una casa comercial se autoriza mediante Reglamento europeo para la alimentación de especies concretas.
- c) Otros aditivos zootécnicos. Otros aditivos autorizados en la alimentación de los animales son los mejoradores de parámetros de eficacia y los aditivos medicamentosos o antimicrobianos (coccidiostáticos e histomonóstatos).

- i) Los mejoradores de parámetros zootécnicos
- ii) Los mejoradores de parámetros de eficacia
- iii) Los reductores del pH urinario

I.6. Aditivo zootécnico VITAFERT

En Cuba, investigadores del Instituto de Ciencia Animal (ICA) desarrollaron un producto biológicamente activo compuesto por BAL, levaduras, ácidos orgánicos de cadena corta y pH bajo, capaz de controlar el desarrollo de *E. coli*; además de reducir apreciablemente, la incidencia de diarreas en los animales, aumentar la ganancia de peso vivo e incrementar la retención de energía y nitrógeno. A este aditivo se le denominó VITAFERT (Elías y Herrera 2008).

El aditivo VITAFERT se obtuvo en el laboratorio de producción de alimentos del Departamento de Fisiología y Bioquímica de la propia institución científica. Es el resultado de un proceso biotecnológico sencillo, que tiene lugar en fermentadores a escala de laboratorio de 50 y 250 L de capacidad, con recirculación o agitación central, respectivamente. Las especificidades del proceso están protegidas por la oficina central de la propiedad intelectual (O.C.P.I), con número de registro 81/2011.

1.6.1. Resultados de la aplicación del aditivo VITAFERT en la producción porcina

González (2009) refirió que la utilización de VITAFERT en reproductoras porcinas mostró menor pérdida de peso ($P < 0,001$). Esto implicó un PV superior al final de la etapa de lactación. En la categoría de cría, esta autora informó el aumento de la ganancia media diaria y total acumulada de las crías hasta el destete ($P < 0,001$), la reducción en la incidencia de diarreas, tanto infecciosas como digestivas, en relación con los niveles crecientes de VITAFERT en el concentrado (0; 5; 10 y 15 mL·kg⁻¹ de PV). Otros trabajos en la propia especie porcina, en la categoría de cría, preceba y ceba, muestran similares resultados en cuanto a ganancia y conversión (González 2009, Roján 2009 y Beruvides 2009, 2013).

Calderón (2005) utilizó el preparado microbiano VITAFERT a un 10% para mejorar las condiciones sanitarias de las camas avícolas, donde logró una mejora en los indicadores productivos de las aves que se criaron sobre ellas. Estas camas mejoraron su composición bromatológica, digestibilidad de la materia orgánica (MO) y materia seca (MS) al utilizarse en la alimentación de ovinos Pelibuey en pastoreo, a razón de 12, 20 y 24 g·kg⁻¹ de PV más 6 g·kg⁻¹ de PV de miel final (para garantizar los requerimientos energéticos), obtuvo que con 20 g·kg⁻¹ de PV, se mejoran los indicadores productivos de los ovinos en crecimiento y ceba.

Vilatuña (2014) incluyó este aditivo en cerdos en crecimiento-ceba con niveles de inclusión de 5, 10, 15 mL.kg⁻¹ de PV y obtuvo mejoras en el comportamiento productivo y de salud.

Se concluye que la adición de VITAFERT en la alimentación de cerdos incrementa la productividad y disminuye los costos de producción.

Bibliografía

BARLOCCO, N., VADELL, A., MONTEVERDE, S. & PRIMO, P. Comportamiento productivo y mortalidad de lechones en el post destete a campo. *Rev. Fac. Ciencias Veterinarias*. Universidad Central de Venezuela. pp. 201-206, 1999.

BERUVIDES, A. *Efecto de un producto biológicamente activo (VITAFERT) en el comportamiento productivo y salud de la ceba porcina*. Tesis presentada en opción al título de Maestro en Producción Animal para la zona Tropical. ICA. La Habana. p. 51, 2009.

BERUVIDES, A. *Efecto de la inclusión de diferentes niveles de VITAFERT sobre el comportamiento productivo y de salud en la ceba porcina*. Tesis presentada en opción al título de Medido veterinario y zootecnista. La Habana, Cuba. 100p, 2013.

CALDERÓN, J. *Procesos biotecnológicos en residuales avícolas y sus efectos sobre el valor nutritivo y el comportamiento animal*. Tesis en Opción al grado Científico de Doctor en Ciencias Veterinarias, ICA, La Habana, Cuba. p.100, 2005.

DIÉGUEZ, F. *Situación actual y proyección de la Porcicultura Cubana*. Memorias Porcicultura Tropical 2010. La Habana, Cuba. Soporte Electrónico, 2010.

EASTER, R. A. *Growth, body composition and nutrition*. En: Memorias Curso de Lance. San José, Costa Rica: 17, 1995.

ELÍAS, A. & HERRERA, F. *Registro de invenciones*. Oficina Cubana de la Propiedad Industrial. Cuba, 2011.

ELÍAS, A. & HERRERA, F. R. *Producción de alimentos para animales a través de procesos biotecnológicos sencillos con el empleo de Microorganismos Beneficiosos activados (MEBA)*. VITAFERT. 8-13 p, 2008.

ENGLISH, P.R., SMITH, J.W. & MACLEAN, A. *La cerda: cómo mejorar su productividad*. Editorial el manual moderno .S.A. CV de México. 391p, 1985.

FAO. *Cerdos y producción animal*. Producción y Sanidad Animal. Disponible en <<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/production.html>> , 2014.

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization). Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Report of a joint FAO/WHO working group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. April 30 and May 1. London Ontario, Canada. Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf Consultado en abril 2017, 2012.

FUENTES, A., SERRANO, G., DE REGUIRO, C. Y VALLE, A. Efecto de la edad y raza sobre las características reproductivas de verracos púberes. *Zootecnia Tropical*. Vol. VIII (1 y 2): 119-135, 1989.

GARCÍA CONTRERAS, A.C. *Efecto de la fuente de Zinc en la morfometría testicular y epididimaria, así como su relación con la producción y calidad seminal del verraco*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, España. ISBN: 978-84-694-2678-4, 2010.

GARCÍA, C.A. & DE LOERA, O. Y. Nutrição do reprodutor suíno. Suínos & Cria. *Revista Técnica de Suinocultura*. Brasil. 22:10-20, 2007.

GEKAN-DIVISIÓN PORCINO. Boletín anual de indicadores económico-productivos. 2018.

GONZÁLEZ, D. *Empleo de un producto biológicamente activo (VITAFERT) en las reproductoras y crías porcinas*. Tesis presentada en opción al Título de Maestro en Producción Animal para la Zona Tropical. ICA. La Habana. p. 53, 2009.

GRUPOR Boletín anual de indicadores productivos en la producción porcina en Cuba. MINAG, 2015.

GRUPOR Boletín anual de indicadores productivos en la producción porcina en Cuba. MINAG, 2017.

GUTIÉRREZ, B.R. *Actividad probiótica de un producto biofermentado (VITAFER), en pollos de ceba*. Tesis en Opción al Título de Master en Producción Animal para la Zona Tropical. ICA. La Habana. Cuba. p. 52, 2005.

HERPIN, P., LEDIVIDICH, J., HULIN, J.C., FILLAUT, M., DE MARCO, F., & BERTIN, R. Effects of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *J Anim Sci*. 74: 2067, 1996.

MARTÍNEZ, M. *Evaluación de los granos de destilería secos con solubles en la alimentación de cerdos en crecimiento y reproductoras porcinas*. Tesis presentada en opción al grado Científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Mayabeque, Cuba 120p, 2011.

MEDEROS, C., FIGUEROA, M., GARCÍA, V., CRUZ, A., DIANA. Utilización de diferentes sistemas de alimentación en cerdos al destete con dietas basadas en maíz o miel rica. *Revista Computarizada Porcina*. 2(1): 7, 2007.

OCDE/FAO. OCDE-FAO. *Perspectivas Agrícolas 2017-2026*, Éditions OCDE, París. http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-es, 2017.

OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN (ONEI). *Sector Agropecuario. Indicadores Seleccionados. Enero-Septiembre*. Dirección de Estadísticas Agropecuarias. Edición Noviembre 2017. Disponible en: www.onei.cu. 2014.

OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. *Sector agropecuario. Indicadores seleccionados. Enero - Diciembre de 2016*. República de Cuba. 56p, 2017.

PÉREZ DE ROSAS, ANA MARÍA., ROCA, MERCÈ., CARABAÑO, ROSA., DE BLAS, CARLOS., FRANCESCH, MARÍA., BRUFAU, JOAQUIM., MARTÍN-ORÚE, SUSANA., GASA, JOSEP., CAMPOY, PÉREZ, M. P., MILIÁN, G. F., BOUCOURT, R. S. & REYNALDO, A. P. “In vitro evaluation of prebiotics in hydrolysates of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) prepared by different methods”. *Revista La Técnica*, 16: 64–75, ISSN: 1390-6895, 2477-8982, 2016.

QUILES A.Y HEVIA M. Características de la flora intestinal del lechón: efecto de los probióticos. Fuente: www.edicionestecnicasreunidas.com, 2016.

REG (EC) NO 1831/2003. EUROPEAN UNION REGISTER OF FEED ADDITIVES. Edition 4/2018 (264). Appendixes 3e, 4 03.08.20 18 European Union legislation on feed additives: <https://ec.europa.eu/food/safety/animal-feed/feed-additives>, 2018.

ROJAN, L.E. *Empleo de un producto biológicamente activo VITAFERT en precebas porcinas*. M.Sc. Thesis, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 53p. 2009.

SANZ, Y., COLLADO, M.C. & DALMAU, J. Probióticos: criterios de calidad y orientaciones para el consumo. *Acta Pediátrica Española*. 61:476-482, 2004.

TAVERNER. & CAMPBELL. Joel De Rouchey. Publicado 25 junio 2014. Extraído de El Sitio Porcino (<http://www.elsitioporcino.com/>), 1988.

USDA-ERS. *Livestock, Dairy, and Poultry Outlook*, January, 2017.

VITALUÑA, O.V.M. *Evaluación de diferentes niveles de VITAFERT en crecimiento – engorde de cerdos*. Trabajo de Titulación para Ing. Zootecnista. Riobamba, Ecuador. 100p, 2014.

VSP-DK. Videncenter for Svineproduktion. <http://vsp.lf.dk/Viden/Foder.aspx>, 2009.