

## Evaluation of the zootechnical additive VITAFERT in the productive performance and health of pre-fattening piglets

### Evaluación del aditivo zootécnico VITAFERT en el comportamiento productivo y de salud en cerditos en preceba

A. Beruvides<sup>1</sup>, A. Elías<sup>2</sup>, Elaine C. Valiño<sup>2</sup>, Grethel Milián<sup>1</sup>, Yohanka Lezcana<sup>1</sup>, J. L. Moliner<sup>3</sup>, Marlen Rodríguez<sup>1</sup> and H. Zamora<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Matanzas. Autopista Varadero km 3 ½, Matanzas, Cuba.

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

<sup>3</sup>Laboratorio Provincial de Veterinaria, Jovellanos.

Email: agustin.beruvides81@gmail.com

This study was carried out in the Centro Porcino Gelpis from Matanzas province, in order to evaluate the effect of the zootechnical additive VITAFERT in the productive performance and health of pre-fattening piglets. A completely randomized design, with four treatments, was applied. A total of 200 crossbred pigs were used, which were kept in Flat Decks. Control group received basal diet and the other three treatments were offered different levels of inclusion of Vitafert: G-I: 5 G-II: 10 and G-III: 15mL/kg of liveweight, respectively. Productive and health indicator were evaluated. The use of this additive improved weight gain in the evaluated groups in 0.70, 1.41 and 2.76 kg of liveweight, daily mean gain was 20, 30 and 70 g of liveweight and there was a better performance of food conversion in the G-III. In the three evaluated groups, there was low incidence of diarrheas (2.65 %, 1.58 % and 0.93 %) regarding the control, which was 5.67 %, and there were no deaths in groups II and III, for  $P < 0.0001$ . It can be concluded that the addition of the zootechnical additive Vitafert improves the productive performance and health of pre-fattening piglets.

Key words: *productive indicators, pigs, probiotic, diarrheas*

The modern animal exploitation is characterized by a high productive intensity, regardless of the species. This makes the animals to undergo constant stressing situations that may result into a higher frequency of disease appearance and decrease of productive levels (Hernández *et al.* 2015 and Jaque *et al.* 2015), being the gastrointestinal processes some of the most outstanding problems affecting the profitability of the exploitation system used.

Due to the current intensive management methods, farm animals are very sensitive to enteric bacterial unbalances in the gastrointestinal tract, which leads to an insufficient nutrient conversion and growth delay (Pérez *et al.* 2015). For counteracting these problems, for years, diets have been supplemented with antibiotics, which proved to be effective in the decrease of diarrheas and as animal growth promoters (Milián *et al.* 2017a). However, their excessive use resulted in the development of pathogenic strains resistant to these antimicrobials. Therefore, it is necessary the study and introduction of practices of feeding and managing of different products that

El presente trabajo se realizó en el Centro Porcino “Gelpis” de la provincia de Matanzas, con el objetivo de evaluar el efecto del aditivo zootécnico VITAFERT en el comportamiento productivo y de salud en cerditos en preceba. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos. Se utilizaron 200 cerdos mestizos alojados en Flat Decks. Al grupo control con dieta basal (G-C) y a los tres restantes se les aplicaron diferentes niveles de inclusión del VITAFERT: G-I: 5 G-II: 10 y G-III: 15mL/kg peso vivo respectivamente. Se evaluaron indicadores productivos y de salud. El empleo de este aditivo zootécnico mejoró el incremento de peso en los grupos evaluados en 0.70, 1.41 y 2.76 kg de peso vivo, la ganancia media diaria fue de 20, 30 y 70 g de peso vivo y hubo mejor comportamiento de la conversión alimentaria en el G-III. En los tres grupos evaluados se encontró baja incidencia de diarreas (2.65 %, 1.58 % y 0.93 %) con respecto al control que fue de 5.67 %. No se presentaron muertes en los grupos II y III, para ( $P < 0.0001$ ). Se concluye que la adición del aditivo zootécnico VITAFERT mejora el comportamiento productivo y de salud en cerditos en preceba.

Palabras clave: *indicadores productivos, cerdos, probióticos, diarreas.*

La explotación animal moderna se caracteriza por una alta intensidad productiva, cualquiera que sea la especie. Esto somete a los animales a constantes situaciones estresantes, que pueden traer como consecuencia mayor frecuencia en la aparición de enfermedades y disminución de los niveles de producción (Hernández *et al.* 2015 y Jaque *et al.* 2015), siendo los procesos gastrointestinales uno de los problemas más sobresalientes que afectan la rentabilidad del sistema de explotación que se emplee.

Debido a los métodos de manejo intensivo de hoy en día, los animales de granja son muy susceptibles a desbalances bacterianos entéricos en el tracto digestivo, lo que conduce a una insuficiente conversión de los nutrientes y al retardo del crecimiento (Pérez *et al.* 2015). Para contrarrestar estas dificultades, durante años, las dietas eran suplementadas con antibióticos, los que mostraron ser efectivos en la disminución de las diarreas y como promotores del crecimiento animal (Milián *et al.* 2017a). Sin embargo, su uso indiscriminado trajo como consecuencia el desarrollo de cepas patógenas resistentes a estos antimicrobianos. Por estas razones, se hace necesario el estudio e introducción en las prácticas de alimentación

contribute to avoid these negative effects (Linares 2015).

The World Organization for Animal Health (OIE) 2014 works on introducing new products and technologies into animal production systems for obtaining healthy food that allows high productions with a proper economical sustainability and biological guarantee for protecting animals and humans. Among these products, there are the zootechnical additives with probiotic effect, which represent a potentially significant and safe therapeutic progress (Pérez *et al.* 2015, Pérez *et al.* 2016 and Milián *et al.* 2017b). It is known the existence of some zootechnical additives with positive response in different species of economic interest. However, the unusual practice of zootechnical additives in Cuba generates negative effects on productive, physiological and health performance in different pig categories. Therefore, the objective of this study was to evaluate the zootechnical additive VITAFERT in the productive performance and health of pre-fattening piglets.

### Materials and Methods

This study was carried out in the Centro Porcino Gelpis of Matanzas province, located in the epizootiological quadrant 036-117-59. The experiments were conducted during the months between January and March, 2017.

A total of 200 pigs were used of a commercial crossing, in the prefattening category, which were crossbred from crossing York-Land (YL), Large White-Landrace (LWxL) females and Duroc Jersey males, and L-35 females and castrated males in the same proportion. The evaluate animals had a mean weight of 7 kg, liveweight was estimated to 100 % of the animals with use of a KERN diameter model scale. Periodically, disinfection, disinsection and pest control were performed in order to fulfill the rules for this type of breeding system, reaching a favorable health state of the unit.

Four treatments and five repetitions were performed, with a completely randomized design under commercial production conditions. Levels of Vitafert were used at a rate of 0, 5, 10 and 15mL/kg of liveweight (LW), respectively. Vitafert was produced according to the methodologies of Elías and Herrera (2008), substituting final molasses for raw sugar for animal intake. For producing the product, plastic tanks of 220 L, wood spatulas for stirring and raw matters (maize, soybean meal, urea, mineral salt, ammonia sulfate, raw sugar for animal intake and 1L of natural yogurt) were used. The additive was added to the concentrate a few minutes before providing it to the animals.

The animals under study were fed according to the regulations of the Manual de Crianza Porcina (MCP 2008) and the zootechnical additive Vitafert was added. The provided food was the initial concentrate

y manejo de diferentes productos que contribuyan a contrarrestar estos efectos negativos (Linares 2015).

La Organización Internacional de Epizootias (OIE2014) trabaja por introducir en los sistemas de producción animal nuevos productos y tecnologías para la obtención de alimentos sanos, que permitan altas producciones con adecuada sostenibilidad económica y con garantía biológica para proteger a los animales y al hombre. Entre estos productos se encuentran los aditivos zootécnicos con efecto probiótico, los que representan un avance terapéutico potencialmente significativo y seguro (Pérez *et al.* 2015, Pérez *et al.* 2016 y Milián *et al.* 2017b). Se conoce de la existencia de algunos aditivos zootécnicos con respuestas positivas en diferentes especies de interés económico. Sin embargo, la práctica no usual en Cuba de aditivos zootécnicos genera afectaciones en el comportamiento productivo, fisiológico y de salud en las diferentes categorías porcinas. De ahí que se propone como objetivo de este trabajo evaluar el aditivo zootécnico VITAFERT en el comportamiento productivo y de salud en cerditos en preceba.

### Materiales y Métodos

Este trabajo se realizó en el Centro Porcino “Gelpis” de la provincia de Matanzas, situada en el cuadrante epizootiológico 036-117-59. El experimento se montó en entre enero y marzo del 2017.

Se utilizaron un total de 200 cerdos de un cruce comercial en la categoría de preceba, mestizos provenientes de cruces de hembras York-Land (YL), Large White-Landrace (LWxL) y sementales Duroc Jersey y L-35, hembras y machos castrados en igual proporción. Los animales evaluados tenían un peso promedio de 7 kg. Se estimó el peso vivo al 100 % de los animales, con ayuda de una pesa modelo diámetro KERN. Periódicamente se realizaba desinfección, desinsectación y desratización para cumplir con lo establecido para este tipo de sistema crianza. Se logró así un estado sanitario de la unidad favorable.

Se montaron cuatro tratamientos y cinco repeticiones por cada uno en un diseño completamente aleatorizado en condiciones de producción comercial. Se utilizaron niveles de inclusión de VITAFERT a razón de 0; 5; 10 y 15mL/kg de peso vivo (PV) respectivamente. El VITAFERT se elaboró según la metodología de Elías y Herrera (2008), sustituyendo la miel final por azúcar crudo para consumo animal. Se utilizaron para la producción del producto tanques plásticos de 220 L, paletas de madera para agitar y materia prima (maíz, harina de soya, urea, sal mineral, sulfato de amonio, azúcar crudo para consumo animal y 1L de yogurt natural). El aditivo se le añadió al concentrado minutos antes de la administración a los animales.

Los animales en estudio se alimentaron según las normas del Manual de Crianza Porcina (MCP 2008) y se les adicionó el aditivo zootécnico VITAFERT. El

Table 1. Formulation of the initial concentrate

Raw matter		% of inclusion			
Wheat		70.36			
Soy bean		27.00			
NaCl		0.50			
Carbonate		0.50			
Premix I		0.50			
Choline		0.14			
Phosphate		1.00			
Nutrient contribution of the concentrate					
DM (%)	CP (%)	DE (MJ/kg)	Ca (%)	P (%)	C (%)
90.81	19.00	18.97	0.61	0.49	4.55

in pellet shape and nutrient contribution was calculated (table 1).

Procedure for evaluating biological activity in each sampling is described as follows:

*Productive indicators:*

Weight increase

$$IP^{-1} = PF - PI$$

Where: PF: final weight; PI: initial weight

Food conversion

$$CA = CaxIP^{-1}$$

Where: (Ca: food intake)

Daily mean gain

$$DMG = PF - PI \times 43 \text{ días}^{-1}$$

*Health indicators.* Mortality and incidence of diarrheas were the evaluated health factors, with a daily observation to verify the existence or not of these indicators. For classifying diarrheas, the clinic was taken into account and samples were taken to the lab for confirmation of their diagnosis.

Statistical processing. For the analysis of results, the statistical software INFOSTAT, version 2012 (Di Rienzo *et al.* 2012) was used. In the case of productive indicators, an analysis of variance of simple classification was applied. For classifying diarrheas, an analysis of variance was used through contingency tables to demonstrate the interaction between treatments and types of diarrheas, applying comparison test of Duncan (1955) for  $P < 0.05$  in the necessary cases. The test CompaPro- version 1 (2007) with a 95 % of reliability to establish the existence of statistical differences for the incidence of diarrheas per days and mortality.

## Results and Discussion

Table 2 shows the results obtained in the performance of productive indicators of pre-fattening piglets, housed in Flat Decks. There is an improve of indicators measured among treatments regarding to control group ( $P < 0.01$ ) and among treatments (G-I: 5mL/kg of LW, G-II: 10mL/kg of LW and G-III: 15mL/kg of LW), with the best performance in G-III.

alimento administrado fue el concentrado de inicio en forma peletizada y se calculó el aporte de nutrientes (tabla 1).

El procedimiento para evaluar la actividad biológica en cada uno de los muestreos se describe a continuación:

*Indicadores productivos:*

Incremento de peso

$$IP^{-1} = PF - PI$$

Donde: PF: peso final; PI: peso inicial

Conversión alimentaria

$$CA = CaxIP^{-1}$$

Donde: Ca: consumo de alimento

Ganancia media diaria

$$GMD = PF - PI \times 43 \text{ días}^{-1}$$

*Indicadores de salud.* La mortalidad y la incidencia de diarrreas fueron los indicadores de salud que se evaluaron. Se realizó una observación diaria para verificar la existencia o no de tales indicadores. Para la clasificación de las diarrreas, se tuvo en cuenta la clínica y se realizó envío de muestras al laboratorio para el diagnóstico confirmativo.

Procesamiento estadístico. Para el análisis de los resultados se empleó el Software estadístico INFOSTAT. Versión 2012 (Di Rienzo *et al.* 2012). En el caso de los indicadores productivos, se realizó un análisis de varianza de clasificación simple. Para la clasificación de las diarrreas se realizó análisis de varianza mediante tablas de contingencia para probar la interacción entre los tratamientos y los tipos de diarrea. Se aplicó la dócima de comparación de Duncan (1955) para  $P < 0.05$  en los casos necesarios. Se utilizó el Test CompaPro- versión 1(2007), con 95 % de confianza, para establecer si existían diferencias estadísticas para la incidencia de diarrreas días y la mortalidad.

## Resultados y Discusión

En la tabla 2 se exponen los resultados obtenidos en el comportamiento de los indicadores productivos en cerditos en preceba, alojados en Flat Decks. Se muestra mejora en los indicadores medidos entre los tratamientos con respecto al grupo control ( $P < 0.01$ ), y entre los tratamientos (G-I: 5mL/kg de PV, G-II: 10mL/kg de PV y G-III: 15mL/kg de PV), con mejor comportamiento en el G-III.

Table 2. performance of productive indicators of pre-fattening piglets fed the zootechnical additive Vitafert

Indicators	Treatments				SE±Sign
	G-C	G-I: 5mL/kgLW	G-II: 10mL/kgLW	G-III: 15mL/kgLW	
Weight increase (kg)	17.26 <sup>d</sup>	17.97 <sup>c</sup>	18.67 <sup>b</sup>	20.02 <sup>a</sup>	0.4 P<0.0001
Daily mean gain (g)	410.00 <sup>d</sup>	430.00 <sup>c</sup>	440.00 <sup>b</sup>	480.00 <sup>a</sup>	0.01 P<0.0001
Food conversion	3.84 <sup>d</sup>	3.69 <sup>c</sup>	3.55 <sup>b</sup>	3.31 <sup>a</sup>	0.08 P<0.0001

<sup>abcd</sup> Different letters have statistical differences among them, according to Duncan (1955), P<0.05

These results could be related to the production of lactic acid, acetic and antibacterial substances by *Lactobacillus spp.*, and digestive enzymes that generate the yeasts within Vitafert, according to Elías and Herrera (2008), which could allow to maintain a favorable state of eubiosis for the animal. Similar results were obtained by Rondón *et al.* (2013) and Rodríguez (2017), with the evaluation of the zootechnical additives PROBIOLACTIL®, SUBTILPROBIO® and PROBIOLEV® in other categories of zootechnical interest, obtaining improvement in the productive indicators.

Recent researches (Milián *et al.* 2017ab and Rodríguez 2017) demonstrated that *Bacillus* genus produces LFB 112 bacteriocin and the lepeptides Surfactin and Mycosubtilin that inhibit the development of positive Gram and negative Gram bacteria, germs involved in animal diseases of zootechnical interest, such as *E. coli*, *Salmonella*, *C. perfringens*, *Streptococcus spp.*, *S. aureus*, *Pasteurella multocida*, and *P. aeruginosa*, which makes promising the use of Vitafert from the presence of this microorganism in its composition.

Other authors like Quemac (2014), in pigs treated with probiotics (*Rhodopseudomonas spp.*, *Lactobacillus spp.*, and *Saccharomyces spp.*), obtained differences regarding weight increase, daily mean gain and conversion. Likewise, Sánchez (2016), after applying a nutraceutical additive with probiotic effect, obtained improvement for these indicators.

Studies carried out by Contino *et al.* (2008), in pre-fattening stages, treated with Sorbial probiotic and a daily frequency, reported a significant improvement (p<0.05) of liveweight increase and daily mean gain (DMG) regarding control. Similarly, Pérez (2008) found increases of weight and DMG in rearing and pre-fattening animals with the use of the zootechnical additive PROBIOLEV®.

Results of this study in productive indicators may be compared to those of Flores *et al.* (2015) and Iser (2016), who state that one of the favorable mechanisms of probiotics is that they are able to perform synthesis of compounds that are deficient in the animal diet, such as vitamins of B complex, essential amino acids, digestive enzymes, minerals, acetates and other substances necessary for growth and development of animals. In

Estos resultados pudieran estar relacionados con la producción de ácido láctico, acético y sustancias antibacterianas por *Lactobacillus spp.*, y enzimas digestivas que generan las levaduras presentes en el VITAFERT, según Elías y Herrera (2008). Esto pudiera permitir mantener un estado de eubiosis favorable para el animal. Resultados homólogos obtuvieron Rondón *et al.* (2013) y Rodríguez (2017), cuando evaluaron los aditivos zootécnicos PROBIOLACTIL®, SUBTILPROBIO® y PROBIOLEV® en otras categorías de interés, con la obtención de una mejora en los indicadores productivos.

Investigaciones recientes (Milián *et al.* 2017ab y Rodríguez 2017) revelan que el género *Bacillus* produce bacteriocina LFB 112 y los lipopéptidos Surfactin y Mycosubtilin que inhiben el desarrollo de bacterias Gram positivas y Gram negativas, gérmenes involucrados en enfermedades de animales de interés zootécnico, como *E. coli*, *Salmonella*, *C. perfringens*, *Streptococcus spp.*, *S. aureus*, *Pasteurella multocida* y *P. aeruginosa*. Esto hace prometedor el uso del VITAFERT a partir de la presencia de este microorganismo en su composición.

Quemac (2014) obtuvo en cerdos tratados con probióticos (*Rhodopseudomonas spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Saccharomyces spp.*) diferencias en cuanto al incremento de peso, ganancia media diaria y conversión. Igualmente Sánchez (2016), cuando aplicó un aditivo nutraceutico con efecto probiótico obtuvo mejoras para estos indicadores.

En estudios realizados por Contino *et al.* (2008) en precebas tratadas con el probiótico Sorbial con frecuencia diaria se informó mejora significativa (p < 0.05) del incremento de peso vivo y la ganancia media diaria (GMD) con respecto al control. Asimismo, Pérez (2008) encontró incremento en el peso y GMD en animales en la categoría de cría y preceba, donde empleó el aditivo zootécnico PROBIOLEV®.

Los resultados de este estudio, en cuanto a los indicadores productivos, se pueden comparar con lo referido por Flores *et al.* (2015) e Iser (2016), quienes plantean que uno de los mecanismos de beneficio de los probióticos es que son capaces de efectuar síntesis de compuestos que pueden ser deficientes en la dieta animal. Entre estos figuran las vitaminas del complejo B, aminoácidos esenciales, enzimas digestivas, minerales, acetatos y otras sustancias necesarias en el crecimiento y desarrollo de los animales, además mejoran la

addition, they improve palatability of food and increase its intake.

Weight gains obtained with the highest levels of inclusion of the microbial preparation agree with recommendations of the Grupo Porcino (GRUPOR 2010) in intensive rearing systems with the use of concentrated food.

Table 3 and 4 show the results of diarrhea incidence during the experimental stage, demonstrating that the interaction treatments and diarrhea classification was significant. There are differences among all treatments regarding control. G- I and G- II showed no differences between them. The lowest incidence of diarrheas was achieved in G-III. Results of this study coincide with those reported by Hou *et al.* (2015), which demonstrated that *Lactobacillus*, specifically *Lactobacillus reuteri*, when it is provided to pigs, produces a decrease of diarrheas.

Cortés and Gómez (2011) determined that the use of probiotics in diets for pigs during the first life stages has a beneficial effect on the improvement of nutrient absorption in the small intestine. This is demonstrated in the improvement of zootechnical parameters and in the decrease of diarrhea occurrence. Giang *et al.* (2012), when supplemented diets with a complex of acid lactic bacteria, alone and combined with *B. subtilis* and *S. boulardii*, improved productive indicators of post-weaning pigs.

Martínez (2009) obtained a decrease of infectious and digestive diarrhea incidence with the inclusion of Vitafert formulated with final molasses and inclusion levels of 5 and 10 mL/kg of liveweight. In this same sense, results agree with those stated by López (2000), who expressed that there are many reasons for the use of organic acids on pig diets, especially during rearing and weaning stages, because they help to reduce gastric and intestinal pH under 4.2, which improves digestibility of proteins in the diet, and influences gastric emptying and mobility. On the other hand, Ayala *et al.* (2014) added that the action of these acids inhibit, at a great extent, the growth of pathogenic bacteria. In this context, Blanchard and Wright (2000) referred that a more favorable environment is produced for the development of beneficial bacteria like lactobacilli and streptococcus.

Table 5 shows the effects of the zootechnical additive Vitafert on mortality of pre-fattening piglets, with differences between control group and experiments with an increase of this indicator in the control group. There was a dead pig in the treatment that used the lowest dose of Vitafert. However, in the treatment that used Vitafert in 10 and 15 mL, there were no deaths, which evidences the effectiveness of the product to decrease mortality in pre-fattening stages, and this could be used as a preventive alternative. These results coincide with recent studies of Díaz *et al.* (2014), Flores *et al.* (2015, 2016) and García *et al.* (2016), who show the positive

palatabilidad de los alimentos y aumentan su consumo.

Las ganancias de peso obtenidas con los mayores niveles de inclusión del preparado microbiano concuerdan con lo recomendado por el Grupo Porcino (GRUPOR 2010) en sistemas de crianza intensiva con la utilización de alimento concentrado.

En la tabla 3 y 4 se muestran los resultados de la incidencia de diarreas durante la etapa experimental. Al probar la interacción tratamientos y clasificación de diarreas resultó significativa. Se observan diferencias entre todos los tratamientos con respecto al grupo control. Los G- I y G- II no mostraron diferencias entre ellos. Se logró la menor incidencia de diarreas en el G-III. Los resultados de esta investigación coinciden con lo informado por Hou *et al.* (2015), quienes demostraron que cepas de *Lactobacillus* y, específicamente, el *Lactobacillus reuteri*, cuando se suministra en cerdos, produce disminución en la incidencia de diarreas.

Cortés y Gómez (2011) determinaron que la utilización de probióticos en la dieta de cerdos durante las primeras etapas de vida tiene efecto benéfico en el mejoramiento de la absorción de nutrientes en el intestino delgado. Esto se refleja en la mejoría de los parámetros zootécnicos y en la disminución de la ocurrencia de diarreas. Giang *et al.* (2012), al suplementar las dietas con un complejo de bacterias del ácido láctico, solo o en combinación con *B. subtilis* y *S. boulardii*, mejoraron los indicadores productivos en cerdos posdestete.

Martínez (2009) obtuvo una disminución en la incidencia de diarreas infecciosas y digestivas con la inclusión del VITAFERT, formulado con miel final y niveles de inclusión de 5 y 10 mL/kg de peso vivo. En este sentido, los resultados concuerdan con lo planteado por López (2000) al expresar que existen muchas razones para el uso de los ácidos orgánicos en las dietas porcinas, especialmente en la etapa de cría y destete, ya que ayuda a reducir el pH gástrico e intestinal por debajo de 4.2. Esto mejora la digestibilidad de las proteínas de la dieta, además de influir en la motilidad y el vaciamiento gástrico. Ayala *et al.* (2014) agregaron que la acción de estos ácidos inhibe, en gran medida, el crecimiento de bacterias patógenas. En este contexto, Blanchard y Wright (2000) refieren que se produce un ambiente más propicio para el desarrollo de bacterias benéficas como lacto-bacilos y estreptococos.

En la tabla 5 se muestran los efectos del aditivo zootécnico VITAFERT en la mortalidad en cerditos en preceba. Existen diferencias entre el grupo control y los experimentales con aumento de este indicador en el grupo control. En el tratamiento donde se aplicó la dosis menor de VITAFERT hubo una muerte. Sin embargo, en los tratamientos donde se administró el VITAFERT en 10 y 15 mL no se presentaron muertes, lo que evidencia la efectividad del producto para disminuir la mortalidad en preceba, lo que puede ser usado de forma preventiva. Estos resultados coinciden con estudios recientes realizados por Díaz *et al.* (2014), Flores *et al.* (2015, 2016) y García *et al.* (2016), que muestran el efecto positivo al incluir en las

Table 3. Incidence of diarrheas per classification of pre-fattening piglets fed the zootechnical additive Vitafert

Treatments	Incidence of diarrheas				Total	%
	<i>E. coli</i>		Digestive			
	No.	%	No.	%		
GC	57	47.50 <sup>a</sup>	11	9.17 <sup>bc</sup>	68	56.67
G-I: 5mL/kgLW	16	13.33 <sup>b</sup>	12	10.00 <sup>bc</sup>	28	23.33
G-II: 10mL/kgLW	15	12.50 <sup>b</sup>	3	2.50 <sup>cd</sup>	18	15.00
G-III: 15mL/kgLW	0	0.00 <sup>c</sup>	6	5.00 <sup>cd</sup>	6	5.00
SE± and sign			3.019 P<0.001			
Total	88	73.33	32	26.67	120	100.00

<sup>abcd</sup> Different letters have statistical differences among them, according to Duncan (1955), P<0.05

Tabla 4. Incidence of diarrheas/days of pre-fattening piglets fed the zootechnical additive Vitafert

Indicator	Treatments	#diarrheas/days	%	SE± and sign
Diarrheas/pre-fattening days	G-C	122	5.67 <sup>a</sup>	0.35 P<0.001
	G-I: 5mL/kgLW	57	2.65 <sup>b</sup>	
	G-II: 10mL/kgLW	34	1.58 <sup>c</sup>	
	G-III: 15mL/kgLW	20	0.93 <sup>c</sup>	
Total animals	2150	233	-	

<sup>abc</sup> Different letters have statistical differences among them, according to Duncan (1955), P<0.05

Table 5. Effect of the zootechnical additive Vitafert on mortality

Treatments	Mean (%)	SE±Sign
G-C	0.75 <sup>a</sup>	
G-I	0.25 <sup>ab</sup>	0.02
G-II	0.00 <sup>b</sup>	P<0.05
G-III	0.00 <sup>b</sup>	

<sup>ab</sup> Different letters have statistical differences among them, according to Duncan (1955), P<0.05

effect of including zootechnical additives in diets for pigs as excellent improvers of health and productive indicators.

Results of health indicators should be analyzed with a multifactorial approach in which their action start from the presence of microorganisms like lactic bacteria and yeasts. Rodríguez (2017) demonstrated that yeasts are able to adhere to the intestinal epithelium, colonize it and exert their activity with positive effect on productive indicators. Rondón *et al.* (2013) specified that lactic bacteria, generally, have the ability of preventing adherence and colonization of pathogenic microorganisms in the wall of the gastrointestinal tract, to preserve their function as protective barrier and inhibit cell functions of some pathogens like *E. coli* and Salmonella. In addition, lactic bacteria may decrease potential pathogens in the intestinal lumen, due to the antimicrobial substances they produce (bacteriocins and organic acids) and, therefore, improve the productive performance of pigs.

dietas de cerdos los aditivos zootécnicos, como mejoradores por excelencia en los indicadores productivos y de salud.

Los resultados obtenidos en los indicadores de salud hay que verlos con un enfoque multifactorial. Su acción comienza desde la presencia de los microorganismos como las bacterias lácticas y las levaduras. Rodríguez (2017) demostró que las levaduras son capaces de adherirse al epitelio intestinal, colonizarlo y ejercer su actividad con efecto positivo en los indicadores productivos. Rondón *et al.* (2013), especificó que las bacterias lácticas, generalmente, tienen la capacidad de prevenir la adherencia y colonización de los microorganismos patógenos en las paredes del tracto gastrointestinal para preservar su función de barrera protectora e inhibir las funciones celulares de algunos patógenos, como *E. coli* y Salmonella. Además, las bacterias lácticas pueden disminuir los patógenos potenciales en el lumen intestinal, debido a las sustancias antimicrobianas que producen (por ejemplo: bacteriocinas y ácidos orgánicos), y por ende, pueden mejorar el comportamiento productivo de los cerdos.

A partir de los resultados obtenidos se concluye que

From the results of this research, it can be concluded that the addition of the zootechnical additive Vitafert improves productive performance and health of pre-fattening piglets, being the dose of 15 mL/kg of liveweight the one with the best effect.

### Acknowledgements

Special thanks to the workers from the pig commercial unit Gelpis for their help and cooperation during the study.

la adición del aditivo zootécnico VITAFERT mejora el comportamiento productivo y de salud en cerditos en preceba, siendo la dosis de 15 mL/kg de peso vivo la de mejor efecto.

### Agradecimientos

Se agradece de forma especial a todos los trabajadores de la unidad comercial porcina "Gelpis" por su cooperación durante el ensayo.

### References

- Ayala, L., Bocourt, R., Castro, M., Dihigo, L. E., Milián, G., Herrera, M. & Ly, J. 2014. "Development of the digestive organs in piglets born from sows consuming probiotic before farrowing and during lactation". Cuban Journal of Agricultural Science, 48(2): 133–136, ISSN: 2079-3480.
- AOAC. 2005. Official method of Analysis. 18th Edition, Association of Officiating Analytical Chemists, Washington DC, Method 935.14 and 992.24.
- Blanchard, P. & Wright, F. 2000. Conceptos sobre el proceso de acidificación y usos de enzimas en cerdos. *Cerdos Swine* (me) 35(3): 28-30.
- Contino, Y., Ojeda, F., Herrera, R., Altunaga, N., Perez, G., Hernández, K., Moliner, J. L., Trujillo, A., Pena, N. & Barrios, V. 2008. Efecto del probiótico Sorbial® en el comportamiento productivo y morfométrico en órganos del TGI, hemolinfopoyéticos y accesorios en precebas porcinas. Memorias del III Congreso de Producción Animal Tropical y II Simposio de Producción de Monogástricos. CD-RUM, 1430p.
- Cortéz, L. & Gómez, F. 2011. Eficiencia de microorganismos (EM) en el mejoramiento funcional del sistema digestivo de cerdos en fase prevalente. *Spei Domus*. 7(15): 31-34.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M. & Robledo, C.W. InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Díaz B., Elías. A. & Valiño. E. 2014. Consorcios microbianos con actividad ácido-láctica promisorios aislados desde inoculantes bacterianos nativos para ensilajes. *Rev. Cien. Agri.* 11:17-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.19053/01228420.3484>.
- Duncan, B. 1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics*, 11:1-42
- Elías, A., Herrera & F.R. 2008. Producción de alimentos para animales a través de procesos biotecnológicos sencillos con el empleo de Microorganismos Beneficiosos activados (MEBA). Vitafert. 8-13.p
- Flores-Manchano, L.G., García-Hernández, Y., Proaño-Ortiz F. B. & Caicedo-Quinche, W. O. 2015. Evaluación de tres dosis de un preparado microbiano, obtenido en Ecuador, en la respuesta productiva y sanitaria de cerdos en posdestete. *Rev. Cien. Agri.* 12(2):59-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.19053/01228420.4392>.
- Flores-Manchano, L.G., García-Hernández, Y., Usca-Méndez, J.E., & Caicedo-Q uinche, W.O. 2016. Comparative study of three zootechnical additives of the production and sanitary behavior of pigs in the post-weaning stage. *Revista Ciencia y Agricultura (Rev. Cien. Agri.)*. 13 (2). 95-105. ISSN 0122-8420.
- Font H., Noda Aida, Torres Verena, Herrera Magaly, Lizazo D., Sarduy Lucía. & Rodríguez Lourdes. 2007. Paquete estadístico ComparPro versión 1. Instituto de Ciencia Animal, Dpto. Biomatemática.
- García-Hernández, Y., Pérez-Sánchez, T., Boucourt, R., Balcázar, J.L., Nicoli, J.R., Moreira-Silva, J., Rodríguez, Z., Fuertes, H., Nuñez, O., Albelo, N. & Halaihel, N. 2016. Isolation, characterization and evaluation of probiotic lactic acid bacteria for potential use in animal production. *Research in Veterinary Science*. 108:125-132. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rvsc.2016.08.009>.
- Giang, H., Viet, T., Ogle, B. & Lindberg, J. 2012. Effects of supplementation of probiotics on the performance, nutrient digestibility and faecal microflora in growing-finishing pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24(5):655-661
- Grupor. 2010. Boletín anual de indicadores productivos en la producción porcina en Cuba. MINAG. 32 p.
- Hernández, A. H., Coronel, C. R., Monge, M. Z. & Quintana, C. H. 2015. Microbiota, Probióticos, Prebióticos y Simbióticos. *Revista Pediatría Integral*: 19 (5): 337-354
- Hou, C., Zeng, X., Yang, F., Liu, H & Q, S. 2015. Study and use of the probiotic *Lactobacillus reuteri* in pigs: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 6:14 DOI 10.1186/s40104-015-0014-3
- Iser. M., Toro. 2016. Caracterización físico-química de la harina de tallos de *Agave fourcroydes* y su adición nutracéutica en las dietas para conejos de ceba. Ph.D. Thesis, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 100 p.
- Jaque, S., Díaz, B., Toalombo, P & Andino, P. 2015. Evaluation of a native symbiotic formulated with cane juice, natural yogurt and whey in the diet of broiler chickens. Trabajo de Titulación, Riobamba, Ecuador, 133p.
- Linares, L. 2015. Los desafíos nutricionales frente a las restricciones de uso de aditivos: eliminación de uso de antibiótico. XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura 2015. <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/los-desafios-nutricionales-frente-t7474/141-p0.htm>
- López, S. 2000. Acidificantes en primeras edades de lechones y aves. *Nuestra cabaña*. 2 (9): 8.
- Manual de Crianza Porcina. 2008. Ministerio de la Agricultura. Unión de Empresa Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. Colectivo de Autores

- Martínez, S.Y.2009. Trabajo Científico-Técnico para el Examen Estatal en Salud y Producción del Cerdo. UNAH.
- Milián, G.F., Rondón, A. J., Pérez, M., Arteaga, F., Bocourt, R., Portilla, Y., Rodríguez, M., Pérez, Y., Beruvides, A. & Laurencio, M. 2017a. Methodology for the isolation, identification and selection of *Bacillus spp.* strains for the preparation of animal additives. Cuban Journal of Agricultural Science, 51, (2):197-207
- Milián, G.F., Rondón, A. J., Pérez, M., Arteaga, F., Bocourt, R., Portilla, Y., Rodríguez, M., Pérez, Y., Beruvides, A. & Laurencio, M. 2017b. Characterization of *Bacillus subtilis* strains as candidates for the preparation of animal additives. Cuban Journal of Agricultural Science, 51, (2):209-216
- OIE. 2014. Mejorar la calidad de las prestaciones de los veterinarios. pp: 1-94: ISSN 1684-3789
- Pérez, M. P., Milián, G. F., Boucourt, R. S. & Reynaldo, A. P. 2016. "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.
- Pérez, M. Q., Milián, F.G., Rondó. A. J., Bocourt. R. S & Torres. V. 2015. Efecto de endosporas de *Bacillus subtilis* E-44 con actividad probiótica sobre indicadores fermentativos en órganos digestivos e inmunológicos de pollos de engorde. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología; 35 (2):89-94, ISSN: 1315-2556.
- Quemac, M. L. M. 2014. Evaluación de tres dosis de probiótico (*Rhodopseudomonas spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Saccharomyces spp.*) en la alimentación para el engorde de cerdos. Trabajo de Titulación. Tulcán – Ecuador.
- Rodríguez, M. 2017. Evaluación de la capacidad antibacteriana de PROBIOLEV® frente a bacterias patógenas. Ph. D. Thesis, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 100 p.
- Rondón, A.J., Ojito, Y., Arteaga, F. Laurencio, M., Milián, G. & Pérez, Y. 2013. Probiotic effect of *Lactobacillus salivarius* C-65 on productive and health indicators of lactating piglets. Cuban Journal of Agricultural Science, 47, (4): 401-407
- Sánchez, F.A.G. 2016. Efecto de un aditivo nutracéutico en cerdos de levante sobre parámetros productivos. Trabajo de Titulación para Ing. Zootécnica. Bogota, Colombia. 31p.

**Received: January 27, 2018**