Microorganismos autóctonos multipropósitos para el tratamiento de la colibacilosis neonatal porcina

Guillermo Barreto Argilagos; Herlinda de la Caridad Rodríguez Torrens**; José Alberto Bertot Valdés**; Randolph Delgado Fernández****

*** Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz, Cuba**

**** Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey *Ignacio Agramonte Loynaz*, Cuba**

***** Universidad de Ciencias Médicas, Ciego de Ávila, Cuba**

guillermo.barreto@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se evaluó la efectividad de los microorganismos autóctonos multipropósito como opción terapéutica en cerdos de la raza Yorkshire con colibacilosis neonatal. Se procesaron los datos morbilidad y mortalidad del período junio a octubre de 2012, facilitados por el Centro Especializado Porcino *Camujiro*, de Camagüey, Cuba. El 89,8 % de los animales se recuperó con esta terapia.

Palabras clave: *colibacilosis porcina,* Escherichia coli *enterotoxigénica, microorganismos autóctonos multipropósito*

Multipurpose Native Microorganisms to Treat Colibacillosisin Newborn Swine

ABSTRACT

The effectiveness of native multipurpose microorganisms was assessed as a therapeutical choice in Yorkshire pigs with newborn colibacillosis. The morbidity and mortality data from the period June-October, 2012 were processed. They were kindly provided by *Camujiro* Swine Center, in Camagüey, Cuba. After the therapy, 89.8 % of the animals recovered.

Key words: *Swine colibacilosis, enterotoxigenic* Escherichia coli, *multipurpose native microorganisms*

INTRODUCCIÓN

La colibacilosis en cerdos neonatos es fuente de pérdidas cuantiosas en los sistemas de producciones porcinas, por lo que se evidencia la necesidad de llevar aparejada la especialización reproductiva a un mejor manejo zootécnico (Macías *et al.*, 2015). En Cuba, en el año 2008, esta enfermedad ocasionó el 8,9 % de las muertes totales que, al analizarlas en el entorno de las enteropatías, representó el 67 % de las ocurridas en crías y el 31 % en las precebas (Campal, 2009).

Esta enfermedad es consecuencia de la circulación de cepas de *E. coli* enterotoxigénicas (ECET), productoras de fimbrias de los tipos F4; F5; F6; F18 y F41, que propician la adhesión bacteriana a receptores del intestino delgado de los hospederos, la colonización y —una vez alcanzada una concentración poblacional umbral— la liberación de toxinas termolábiles (LT), termoestables (STb), o ambas, que son responsables de las diarreas y deshidrataciones del animal (Cox, 2011).

Cox (2011) destaca la relación nutrición-microbiota-hospedero. Los recién nacidos reciben protección a través del calostro, en especial cuando las madres han sido vacunadas. Una experiencia cubana fue la aplicación de VACOLI: vacuna recombinante que incluía como antígenos vacunales las fimbrias F4; F5; F6 y F41 (Campal, 2009). Al destete cesa esta protección y, aunque la expresión de receptores para F5; F6 y F41 en los enterocitos es pobre, en el yeyuno presentan abundantes ligandos para F4 que los convierten en diana de ECET $F4^+$; lo propio sucede con F18, de ahí la susceptibilidad creciente desde las tres semanas de vida frente a ECET $F4^+$, *E. coli* verotoxigénicas (ECVT) $F18^+$, o de aquellas con fenotipos duales (Barreto, 2007).

La fimbria F18 es poco inmunogénica, de ahí que vacunas que la contengan como antígeno vacunal no son efectivas para la prevención de la colibacilosis ni el edema del cerdo, y sea imprescindible extremar el control de factores predisponentes como el hacinamiento, el estrés

térmico en los meses de verano y la excesiva humedad en las maternidades; también mantener una correcta higiene y adecuadas prácticas de manejo durante el parto, y vacunar contra ECET $F4^+$ (Cox, 2011).

A esta estrategia multifactorial, incluida la antibioterapia, se ha sumado el empleo de microorganismos eficientes (ME), práctica iniciada en Japón durante los años 70 del pasado siglo (Zakaria *et al.*, 2010) que se ha generalizado en Latinoamérica durante el actual siglo, incluida Cuba (Rodríguez *et al.*, 2013). Como los mismos son propios de suelos vírgenes, cuyas características varían de un país a otro, en este trabajo se ha preferido identificarlos como microorganismos autóctonos multipropósito (MAM), denominación con la que los oferta nacionalmente la Estación Experimental *Indio Hatuey*.

El trabajo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de MAM regionales para el tratamiento de la colibacilosis neonatal porcina.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Centro Especializado Porcino Camujiro, ubicado en la carretera Circunvalación Norte km 2 de la provincia de Camagüey, Cuba. La finalidad productiva de la unidad es multipropósito, por lo que se encuentra conformada por un área de reproducción y otra destinada al crecimiento y ceba de cerdos raciales Yorkshire. Se coleccionaron los datos existentes en los libros de registros concernientes a muertes reportadas por colibacilosis (100), cantidad de animales enfermos en los brotes (559) y recuperados (502) al ser tratados con MAM de la región, durante el período de junio a octubre de 2012. Se evaluó el efecto de esta variante en el tratamiento de la colibacilosis neonatal sin la aplicación de otra terapia alternativa o convencional.

Preparación de la mezcla de MAM

La mezcla original se obtuvo de la Estación Experimental *Indio Hatuey* de Matanzas, Cuba, a partir de hojarasca de zonas vírgenes de la región donde se enclava la unidad estudiada) se propagó y activó en un tanque plástico de dos hectolitros con tapa, tal como describen Rodríguez *et al.* (2013). A las dos semanas se logró un producto de olor agridulce, propio de las fermentaciones lácticas, con pH inferior a 3,5. Sólo si se cumplen estas dos condiciones (pH y olor) el producto es apto para el fin al cual se destina pues, evidencian un adecuado crecimiento de *Lactobacillus* spp. y de *Saccharomyces* spp.

Tratamiento aplicado

La mezcla obtenida, sin diluir, se suministró de forma oral a los animales enfermos con sintomatología propia de esta entidad. La dosis fue de 5-7 mL, en dependencia del peso corporal de las crías y su estado fisiológico.

Procesamiento de los resultados

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante la prueba t-para una muestra con el programa Statgraphics Centurion XV, versión 15.2.06 del Stat Point, Inc. 1982–2007.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto de los MAM en el control y tratamiento de las diarreas

De 559 casos de animales enfermos con esta clínica, se recuperaron 502 pertenecientes a la categoría de cría al ser tratados con los ME, lo cual posibilitó la recuperación del 89,8 % de los animales afectados (ver figura).

Las diarreas en animales domésticos son muy frecuentes. Su efecto mayor se centra en animales de pocos días de edad y recién destetados, en los que ocasiona importantes pérdidas económicas, tanto en explotaciones de ganado porcino como bovinos (Meganck *et al.*, 2014; Windeyer *et al.*, 2014). Países desarrollados, como Estados Unidos, consideran a ECET la causa principal de diarreas neonatales y posdestete en cerdos, así como motivo de pérdidas anuales millonarias a los productores (Bunner *et al.*, 2007; Cox, 2011).

En algunos países la opción para prevenir las colibacilosis, hegemónicas en este síndrome, radica en el empleo de vacunas. En Cuba, el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) de Camagüey desarrolló una opción recombinante conocida como VACOLI. A pesar de los resultados satisfactorios obtenidos durante su empleo, se encuentra pendiente de contemplar entre las vacunas obligatorias para la especie porcina (Campal, 2009).

Otra variante exitosa frente a las enfermedades gastrointestinales consiste en la aplicación de prebióticos y probióticos (Boirivanta y Strober, 2007; Delgado, 2014) que, lamentablemente, cuenta con pocos adeptos, pese a su efectividad (Aquilina *et al.*, 2014). La efectividad de esta alternativa se ha asociada a la presencia de bacterias como *Lactobacillus plantarum, Lactobacillus casei* y *Strep-*

toccus lactis o levaduras tan conocidas como *Saccharomyces cerevisiae* y *Candida utilis* (también a combinaciones de ambas formas microbianas) en estos productos (Zakaria *et al*., 2010; Abdullah *et al.,* 2011), especies cuya presencia en mezclas de MAM, como las usadas en este trabajo, se potencia cuando la solución madre se propaga en medios con lacto suero y mieles de caña, que propician un pH final inferior a 3,4 y elevada presión osmótica, todo esto en un ambiente de microaerofilia (Rodriguez *et al.*, 2013).

Los efectos de estas especies en el control y prevención de las diarreas son muy diversos, en el caso de las bacterianas vale destacar su papel en el bloqueo de ligandos para enteropatógenos, paso imprescindible, que propicia la colonización y ulterior liberación de enterotoxinas (Corcionivoschi *et al.*, 2010). Tanto las levaduras como las bacterias ácido lácticas, modifican el pH en el lumen intestinal (pH < 4, que no es tolerado por determinados enteropatógenos) debido a la producción de ácidos orgánicos (en especial ácido láctico) y ácidos grasos de cadena corta (acetato, propionato y butirato) (Morrison *et al.*, 2006). Estos microorganismos benéficos, además, producen antimicrobianos o antimetabolitos como nisina y lactalina, destructores de toxinas (Liévin *et al*., 2000). A estos efectos de antagonismo frente a enteropatógenos debe sumarse la producción de peróxido de hidrógeno (Corr, 2007).

CONCLUSIONES

El uso de microorganismos eficientes constituye una opción terapéutica factible para el tratamiento de la colibacilosis neonatal porcina.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la dirección del Centro Especializado Porcino *Camujiro* y a sus trabajadores, en especial al MVZ Alberto Antonio Álvarez Ábalo, sin los cuales no habría sido posible esta investigación. Igualmente, al Dr. Dayron Blanco de la Estación experimental *Indio Hatuey*, de Matanzas, por su participación en la obtención de la mezcla inicial, así como por sus atinadas sugerencias para la activación, propagación y conservación de los MAM.

REFERENCIAS

ABDULLAH, M. A.; MA'RADZI, M.; SALEH, N. A.; KAMAL, S. Z. y YAACOB, N. D. (2011). Production of Effective Microorganism using Halalbased Sources: A Review. *African Journal of Biotechnology, 10* (81), 18649-18652.

AQUILINA, G.; BAMPIDIS, V.; BASTOS, M.; GUIDO, L.; FLACHOWSKY, G.; GRALAK, M. *et al.* (2014). Scientific Opinion on the Safety and Efficacy of Yea-Sacc® (*Saccharomyces cerevisiae*) as a Feed Additive for Cattle for Fattening, Goats for Fattening, Dairy Cows, Dairy Sheep, Dairy Goats and Buffaloes. *EFSA Journal*, *12* (5), 3666-3681.

BARRETO, G. (2007). *Escherichia coli*, últimos 122 años (artículo de revisión). *Rev. prod. anim. 19* (número especial), 55-67.

BOIRIVANTA, M. y STROBER. W. (2007). The Mechanism of Action of Probiotics. *Immunology*, *23*, 679-692.

BUNNER C. A.; NORBY, B.; BARTLETT, P. C.; ERSKINE, R. J.; DOWNES, F. P.; KANEENE, J. B. (2007). Prevalence and Pattern of Antimicrobial Susceptibility in *Escherichia coli* Isolated from Pigs Reared under Antimicrobial-Free and Conventional Production Methods. *J. Am. Vet. Med. Assoc*., *231*, (2), 275-83.

CAMPAL, A. (2009). Panel de anticuerpos monoclonales anti-fimbrias como herramienta para la detección de Escherichia coli enterotoxigénicas en porcinos. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, CENSA, La Habana, Cuba.

CORCIONIVOSCHI, N.; DRINCEANU, D.; STEF, L.; LUCA, I.; JULEAN, C. y MINGYART, O. (2010). Probiotics-Identification and Ways of Action. *Innovative Romanian Food Biotechnology*, *6*, 1-11.

CORR, S. C. (2007). Bacteriocin Production as a Mechanism for the Antiinfective Activity of *Lactobacillus salivarius* UCC118. *Proc. Natl. Acad. Sci*., *104*, 7617-7621.

COX, E. (2011). *Colibacillosis in Swine*. Reviewed at Lesaffre Symposium, Lille, France, November 8-9. Extraído el 15 de mayo de 2015, de http://www.colibacillosis_in_swine_reviewed_at_Lesaffre_symposium.html.

DELGADO, R. (2014). *Efecto probiótico de* Saccharomyces cerevisiae *en la ganancia de peso y salud de terneros en pastoreo*. Tesis de maestría en Producción Animal Sostenible, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.

LIÉVIN, V.; PEIFFER, I.; HUDAULT, S.; ROCHAT, F.; BRASSART, D.; NEESER, J. R. *et al.* (2000). Bifidobacterium Strains from Resident Infant Human Gastrointestinal Microflora Exert Antimicrobial Activity. *Gut*., *47*, 646-652.

MACÍAS, M.; DOMÍNGUEZ, P. L.; ABELEDO, C. M.; SOSA, R.; GARCÍA, A.; CRUZ, E. *et al*. (2015). *Manual de procedimientos tecnicos para la crianza porcina*. La Habana, Cuba: EDIPORC-Instituto de Investigaciones Porcinas.

MEGANCK, V.; HOFLACK, G. y OPSOMER, G. (2014). Advances in Prevention and Therapy of Neonatal

Dairy Calf Diarrhoea: a Systematical Review with Emphasis on Colostrum Management and Fluid Therapy. *Acta Vet Scand.*, *56* (1), 75.

MORRISON, D. J.; MACKAY, W. G.; EDWARDS, C. A.; PRESTON, T.; DODSON, B.; WEAVER, L. T. (2006). Butyrate Production from Oligofructose Fermentation by the Human Faecal Flora: What is the Contribution of Extracellular Acetate and Lactate? *Br. J. Nutr.*, *96*, 570-577.

RODRÍGUEZ, H.; BARRETO, G.; BERTOT, J. y VÁZQUEZ, R. (2013). Microorganismos eficientes como promotores del crecimiento en cerdos hasta el destete. *REDVET*, *14* (9). Extraído el 15 de mayo de 2015, desde http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090913.html.

WINDEYER, M. C.; LESLIE, K. E.; GODDEN, S. M.; HODGINS, D. C.; LISSEMORE, K. D. y LEBLANC, S. J. (2014). Factors Associated with Morbidity, Mortality, and Growth of Dairy Heifer Calves up to 3 Months of Age. *Prev Vet Med.*, *113*, 231-240.

ZAKARIA, Z.; GAIROLA, S. y MOHD, S. (2010). *Effective Microorganisms (EM) Technology for Water Quality Restoration and Potential for Sustainable Water Resources and Management*. International Congress on Environmental Modelling and Software Modelling for Environment's Sake, Fifth Biennial Meeting, Ottawa, Canadá. Extraído el 15 de mayo de 2015, desde http://www.sandrelli.net/Effective%20microorganisms.pdf.

.

Recibido: 22-1-2015
Aceptado: 1-2-2015

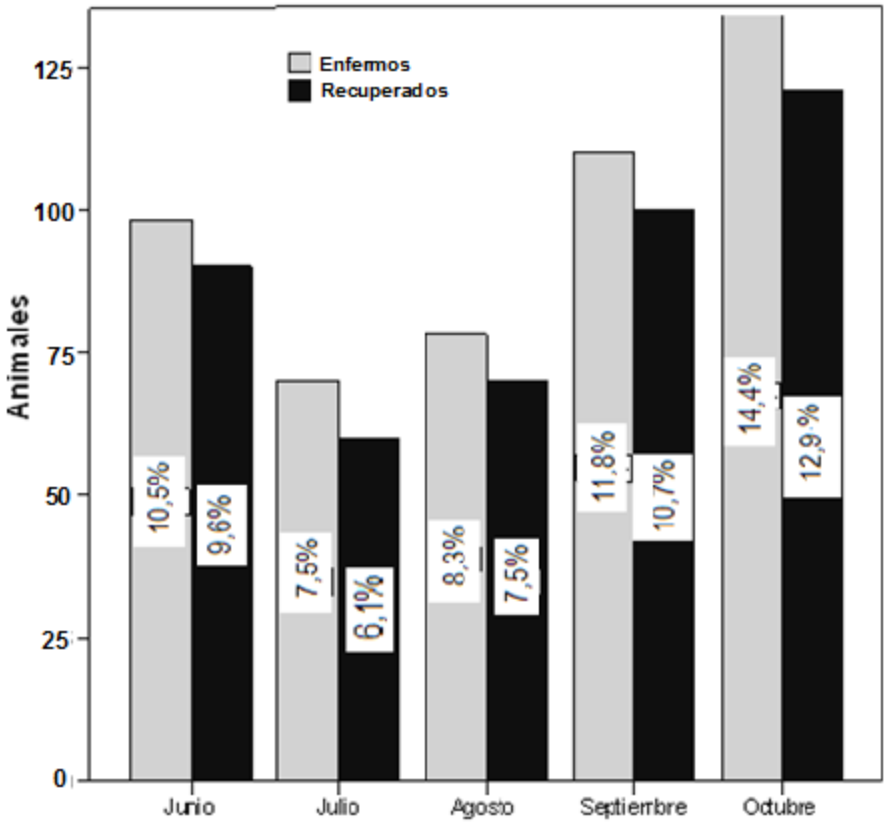

Fig. Animales enfermos y recuperados (tratamiento con MAM)