

## EFFECTO DEL YOGURT Y UN PREPARADO DE BACTERIAS ACIDIFICANTES SOBRE LAS DIARREAS DE LOS LECHONES

CARLOS ROSALES ORTEGA  
ALBERTO ESTRADA CORREA  
ANTONIO MORILLA GONZÁLEZ  
EDUARDO CAMPOS NIETO  
ANGELA RUIZ-NAVARRETE MUÑOZ  
ALEJANDRO ACEVES

### Resumen

En un brote de diarreas en cerdos probablemente debido a *E. coli* se comparó el efecto del yogurt administrado por 7 días y una suspensión de *Lactobacillus acidophilus*, *L. acidophilus bifidus*, *L. bulgaricus* y *Enterococcus lactis* por 10 días a los animales. Se determinaron los porcentajes de animales con diarrea, la morbilidad, mortalidad y la ganancia de peso hasta los 30 días de edad. Se observó que la diarrea de la primera semana desapareció con la administración del yogurt o la suspensión; la morbilidad fue muy baja en los animales tratados con la suspensión, en el grupo tratado con yogurt apareció una diarrea leve en un gran número de animales cuando se dejó de administrar. La mortalidad fue del 15.0% en el grupo testigo, de 2.6% en el grupo tratado con yogurt y de 1.3% en el grupo tratado con la suspensión. La ganancia promedio de peso fue por animal a los 30 días de 5.500 kg en el grupo testigo, de 5.650 kg en el grupo tratado con yogurt y de 5.100 kg en el grupo tratado con la suspensión; no hubo diferencias estadísticamente significativas.

### Introducción

Durante el período de lactancia los lechones son atacados por diferentes microorga-

nismos causantes de diarreas. La cerda protege a los lechones de contraer enfermedades gastroentéricas infecciosas, por medio de las inmunoglobulinas del calostro y la leche y en forma indirecta a través de factores que permiten la colonización del tracto gastrointestinal con bacterias acidificantes. Estos constituyen la flora normal del lechón e inhiben el crecimiento de otras bacterias que pueden ser potencialmente patógenas (Sandine, 1979). Entre las bacterias acidificantes se encuentran las del género *Lactobacillus* que inhiben a otras bacterias por la producción de sustancias antibacterianas de amplio espectro denominadas "lactocidinas" (Vincent, Veomett y Riley 1959; Reddy y Shahani, 1971). Además, producen peróxido de hidrógeno, ácido acético, ácido láctico y pequeñas cantidades de ácido fórmico que son bactericidas para varios microorganismos (Dahiya y Speck, 1968; Goepfert y Hicks, 1969; Rubin y Vaughan, 1979). El efecto bactericida es debido al bajo pH, que es dependiente principalmente del ácido láctico (Cole, Beal y Luscombe, 1968).

Aprovechando el efecto bactericida y bacteriostático de los lactobacilos se les ha administrado a niños con infecciones gastroentéricas para regular la flora intestinal (Winkelstein, 1956). Con base en estas observaciones se han utilizado los lactobacilos para tratar diarreas en cerdos y se observó que *L. acidophilus* protegió contra *E. coli* mientras se administró y en cuanto se interrumpió la administración, los animales volvieron a presentar diarreas (Kohler y Bohl, 1964). Por otra parte, se han dado lactobacilos a lechones con síntomas de co-

Recibido para su publicación el 7 de diciembre de 1982. Trabajo parcialmente financiado por CONACYT. Departamento de Inmunología, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (INIP). Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), Apdo. Postal 41-652, Palo Alto, 05110, México, D.F.

libacilosis mostrando en la mayoría de los casos una mejoría clínica, y una disminución del número de *E. coli* beta hemolíticos. A pesar de que los lactobacilos se han usado con buenos resultados contra la colibacilosis, en brotes de enterotoxemia aguda, gastroenteritis transmisible de los cerdos (GTC) y en la disentería, sólo se ha observado una ligera disminución en la incidencia y la mortalidad (Janowski, Wasinski y Wasinska, 1971; Muralidhara *et al.*, 1977).

Otro efecto importante que llega a producir la colonización por lactobacilos es un incremento de peso y una mejor conversión alimenticia en cerdos, bovinos y aves, por lo que se ha sugerido que se utilicen en el alimento como suplemento en vez de antibióticos (Tortuero, 1973; Fuller y Broker, 1974; Gilliland *et al.*, 1980; Pollman, Danielson y Peo, 1980 b).

En México se ha usado *L. bulgaricus* en forma de yogurt en granjas porcinas donde se presentan brotes de diarreas (a). Debido a que este lactobacilo no coloniza el intestino, se decidió compararlo con una preparación que contiene *L. acidophilus* y que tiene la característica de establecerse en el intestino del lechón. Se evaluó su efecto sobre los patrones de diarrea, la morbilidad, ganancia de peso y mortalidad en una granja porcina en que los lechones presentaban diarreas probablemente debidas a *E. coli*.

## Material y métodos

**Animales.** Se utilizaron 59 camadas de cerdas cruza York y Ham primíparas y múltiparas, localizadas en una granja del Estado de Jalisco en donde se presentaba un brote de diarreas.

**Diagnóstico.** Para efectuar el diagnóstico del agente etiológico de las diarreas se seleccionaron 5 lechones de diferentes camadas de 2 a 6 días de edad que estaban enfermos. Los animales fueron sacrificados, realizándose la necropsia. Para efectuar aislamientos bacterianos se tomaron mues-

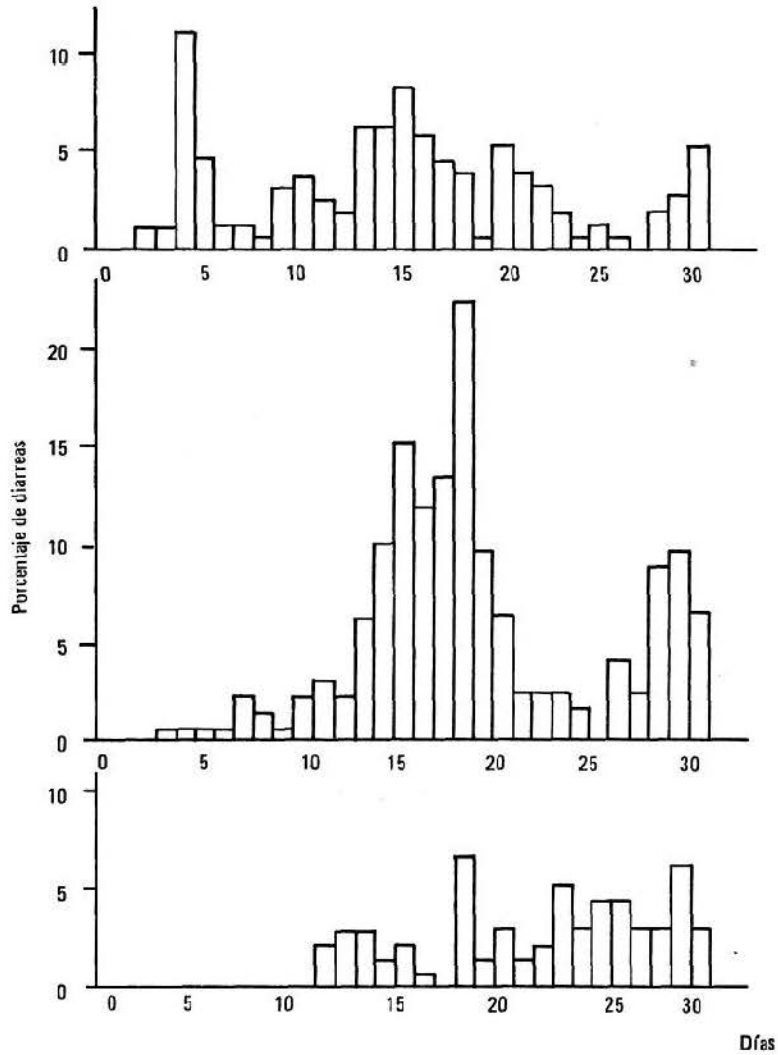
tras de estómago, duodeno, intestino grueso, hígado, bazo y pulmón, en forma estéril, sembrándose en caldo nutritivo, medio de agar sangre, MacConkey, EMB y Verde Brillante. Se incubaron a 37C por 24 a 48 horas, encontrándose principalmente *E. coli*. Con objeto de aislar un virus como probable agente causal de las diarreas, a partir de cada lechón, se realizó una suspensión del intestino delgado al 10% en solución salina balanceada de Hank, se centrifugó a 10 000 xg, 30 minutos a 4C y el sobrenadante fue filtrado a través de un filtro Millipore de 0.45 µm. Se hizo una mezcla de 3 ml de suspensión de cada intestino y se administraron 5 ml de esta mezcla por vía oral a 3 lechones desprovistos de calostro y 2 lechones fueron dejados como testigos, según la técnica descrita por Morales *et al.* (1980).

**Tratamientos.** Se formaron 3 grupos de animales. El primer grupo consistió de 19 camadas (42% primerizas) con un total de 144 lechones que recibieron un preparado (Sinuberase, Lab. Rudefsa), que contiene por mililitro, *L. acidophilus* ( $5 \times 10^9$ ), *L. acidophilus bifidus* ( $5 \times 10^9$ ), *L. bulgaricus* ( $5 \times 10^9$ ) y *Enterococcus lactis* ( $2 \times 10^9$ ) y se les administraron 3 ml diarios por lechón a partir del primer día del nacimiento durante 10 días. El segundo grupo consistió en 19 camadas (42% primerizas) con un total de 150 lechones que recibieron 3 ml diarios de yogurt por lechón durante 7 días. El yogurt se preparó con leche de vaca hervida a la cual se adicionó *L. bulgaricus* a razón de 125 ml de cultivo en leche por cada litro de leche y se incubó por 24 a 48 hs a 37C. El grupo testigo consistió en 21 camadas (48% primerizas) con un total de 180 lechones que no recibió tratamiento. Desde el nacimiento hasta los 30 días de edad se observaron los lechones en forma individual, anotándose la presentación de diarreas y los animales muertos por diarrea; además los animales se pesaron al nacimiento y a los 30 días. Con la información se obtuvo para cada tratamiento la ganancia de peso a los 30 días, el porcentaje de animales con diarrea y el porcentaje de morbilidad y mortalidad debido a diarreas.

(a) M. Martell, 1982, comunicación personal.

GRAFICA 1

EFFECTO DEL YOGURT Y UN PREPARADO CONTIENIENDO *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* SOBRE LOS PATRONES DE DIARREA DE LOS LECHONES DURANTE LOS PRIMEROS 30 DIAS DE LA LACTANCIA



- A. Grupo testigo (21 camadas, 180 lechones)
- B. Grupo tratado con yogurt (19 camadas, 150 lechones) se administraron 3 ml/oral/7 días
- C. Grupo tratado con el preparado de *L. acidophilus* (19 camadas, 144 lechones) se administraron 3 ml/oral/10 días.

## Resultados

A la necropsia los cinco lechones que tenían diarrea presentaban enteritis. En es-

ficativa ( $P > 0.05$ ) en la ganancia de peso. Las muertes debidas a diarrea fueron en el grupo testigo de 27/180 (15.0%); con yogurt 4/150 (2.6%) y con el preparado

CUADRO 1

Efecto del yogurt y un preparado conteniendo *L. acidophilus*, sobre la mortalidad debida a diarreas y la ganancia de peso en lechones lactantes

Tratamiento	Número de camadas	Número de lechones	Muertes por diarrea		Ganancia de peso (30 días kg/animal)
			Número	%	
Yogurt	19	150	4	2.6	5.65 (a)
<i>L. acidophilus</i>	19	144	2	1.3	5.10 (a)
Testigo	21	180	27	15.0	5.50 (a)

(a) No hubo diferencia estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ )

tudio bacteriológico se pudo aislar *E. coli* del estómago (4/5); del duodeno (5/5); de intestino grueso (4/5); de hígado (2/5); de bazo (1/5), y de pulmón (2/5). No se determinó si las cepas eran enterotoxigénicas. Los lechones inoculados con la suspensión filtrada y los 2 testigos permanecieron sanos durante los 4 días del período de observación, descartándose la posibilidad de que las diarreas fueran debidas al virus de GTC o Rotavirus.

Los patrones de diarrea del grupo testigo se muestran en la Gráfica 1A. Se obtuvieron dos picos de diarreas, uno al cuarto día y otro al día 15. Con yogurt solamente se obtuvo un pico muy marcado al día 18 (Gráfica 1B) y con el preparado que contenía *L. acidophilus* desaparecieron las diarreas durante los primeros diez días no encontrándose posteriormente un pico de diarreas (Gráfica 1C). La sumatoria de los porcentajes de diarrea indicó que el grupo testigo tuvo una morbilidad de 95, el tratado con yogurt de 150 y el que se le administró *L. acidophilus*, de 59 (Gráfica 2). En relación con la ganancia de peso promedio por animal a los 30 días la del grupo testigo fue de 5.50 kg, la del grupo tratado con yogurt, 5.65 kg y con el preparado de *L. acidophilus* de 5.10 kg; no se encontró diferencia estadísticamente signi-

ficativa ( $P > 0.05$ ) en la ganancia de peso. Las muertes debidas a diarrea fueron en el grupo testigo de 27/180 (15.0%); con yogurt 4/150 (2.6%) y con el preparado

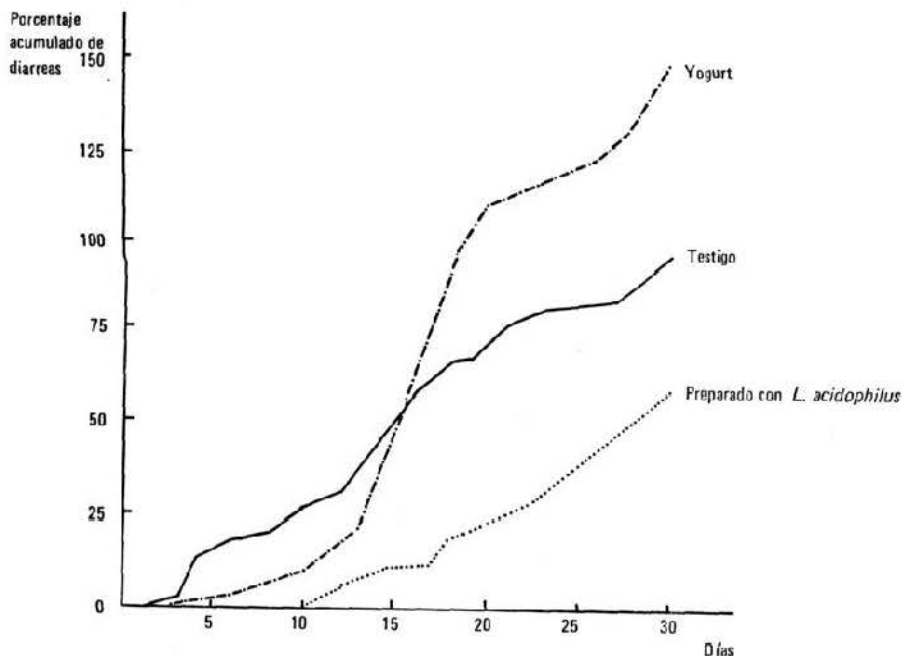
## Discusión

Las diarreas que ocurrieron en la granja aparentemente no eran provocadas por un virus ya que no se hicieron aislamientos a partir de intestinos de los 5 animales muestreados. Por otro lado, se pudo aislar *E. coli* particularmente de duodeno y estómago, lo que aunado a los signos clínicos podría sugerir que las diarreas sean causadas por esta bacteria; además se ha considerado que las diarreas que se presentan durante la primera semana de edad son debidas a *E. coli* como ocurrió en el grupo testigo (Figura 1). Sin embargo, no se puede asegurar que las diarreas sean debidas a una colibacilosis. En relación con la diarrea entre los 14 y 21 días se considera debida a rotavirus o *E. coli* principalmente, en granjas donde no hay problemas de disentería porcina o salmonelosis (Dunne, 1975).

El preparado que contenía *L. acidophilus* provocó la desaparición de las diarreas de la primera semana, su efecto fue muy claro mientras se administraban los lactobacilos pero en cuanto se interrumpió la administración volvieron a aparecer las diarreas en pocos animales, ya que la morbi-

GRAFICA 2

EFFECTO DEL YOGURT Y UN PREPARADO CONTIENIENDO *L. ACIDOPHILUS*  
 SOBRE EL PORCENTAJE ACUMULADO DE DIARREAS DE LECHONES  
 DURANTE LOS PRIMEROS 30 DIAS DE LACTANCIA



Grupo testigo (21 camadas, 180 lechones)  
 Grupo tratado con yogurt (19 camadas, 150 lechones) se administraron 3 ml/oral/7 días  
 Grupo tratado con el preparado de *L. acidophilus* (19 camadas, 144 lechones) se administraron 3 ml/oral/10 días.

lidad fue baja durante el período de observación (Figura 1). Este efecto es semejante al que informan Kohler y Bohl (1964). Además, la mortalidad por diarreas fue muy baja. Sin embargo, a pesar de que disminuyó la morbilidad, no se manifestó un incremento de peso en los animales de este grupo comparado con el testigo, a semejanza de los datos presentados por Pollman *et al.* (1980 a).

En relación con el yogurt, se observó una disminución de la morbilidad durante los primeros días, pero en cuanto se dejó

de administrar, se presentó una diarrea leve en un gran número de animales. Por este motivo los animales no perdieron peso y la mortalidad fue muy baja a semejanza de lo mencionado por Redmond y Moore (1965) y Hill, Kenworthy y Porter (1970). Una probable explicación del incremento de diarreas pudiera ser debido a que *L. bulgaricus* no se establece, en cuanto se deja de administrar hay modificación del pH intestinal y ocurre una rápida multiplicación de bacterias y sus metabolitos o toxinas que pudieran provocar una diarrea

leve (Rubin y Vaughan, 1979). En condiciones de campo, para evitar la elevada morbilidad que en ocasiones se observa cuando se deja de administrar el yogurt, se ha aplicado junto con antibióticos en el alimento o en el agua de bebida, con lo cual desaparece la diarrea.<sup>a</sup>

De acuerdo con los resultados es aparente que el preparado que contiene *L. acidophilus* o el yogurt controlan las diarreas de la primera semana provocadas por *E. coli*. Sin embargo, cuando se compararon los dos lactobacilos, *L. acidophilus*, que coloniza, tuvo un efecto benéfico más marcado y de mayor duración en relación con la morbilidad al compararse con yogurt o *L. bulgaricus* solamente. Sin embargo, no se observó una mayor ganancia de peso con ninguno de los tratamientos en relación con el testigo.

Aunque no se determinó en este trabajo, otro efecto de la utilización de *L. acidophilus* que se debe mencionar, es que al colonizar el tracto gastrointestinal, la bacteria se distribuye a través de las heces a otros animales. De esta manera existe una menor contaminación ambiental de la granja por gérmenes patógenos, por lo que los animales que nacen mientras tanto se ven menos expuestos. Por este motivo, en ocasiones, el efecto de los lactobacilos no es inmediato sino que se manifiesta después de ser utilizado durante un período variable, disminuyendo paulatinamente las diarreas de los

<sup>a</sup> (M. Martell, 1982, comunicación personal).

#### Literatura citada

- COLE, D.J.A., R.M. BEAL and J.R. LUSCOMBE, 1968, The effect on performance and bacterial flora of lactic acid, propionic acid, calcium propionate and calcium acrylate in the drinking water of weaned pigs. *Vet. Rec.*, 83:459.
- DAHIYA, R.S., and H.L. SPECK, 1968, Hydrogen peroxide formation by Lactobacilli and its effects on *Staphylococcus aureus*. *J. Dairy Sci.*, 51:1568.
- DUNNE, H.H., 1975, Colibacillosis and Edema Disease. In: Diseases of Swine. 4ª Edición, Editado por H.H. DUNNE y A.D. LEMAN. *The Iowa State University Press*. USA. pp. 650.
- FULLER, R. and E. BROOKER, 1974, Lactobacilli which attach to the crop epithelium of the fowl. *Am. J. Clin. Nutr.*, 27:405.
- GEOPPERT, J.M. and R. HICKS, 1969, Effects of volatile fatty acids on *Salmonella typhimurium*. *J. Bacteriol.*, 97:956.
- GILLILAND, S.E., B.B. BRUCE, L.J. BUSH and T.E. STALEY, 1980, Comparison of two strain of *Lactobacillus acidophilus* as dietary adjuncts for young calves. *J. Dairy Sci.*, 63:964.
- HILL, I.R., R. KENWORTHY and P. PORTER, 1970, Studies of dietary lactobacilli on intestinal urinary amines in pigs in relation to weaning

lechones en la granja (Redmond y Moore, 1965).

#### Summary

The effect of administration of yogurt for 7 days and a liquid suspension of *Lactobacillus acidophilus*, *L. acidophilus bifidus*, *L. bulgaricus* and *Enterococcus lactis* for 10 days to baby pigs in a farm with an outbreak of diarrhea probably due to *E. coli* was compared, in relation to the patterns of diarrhea, morbidity, mortality, and weight gain up to 30 days of age. The diarrhea of the first week disappeared with the administration of yogurt or the liquid suspension; the morbidity was very low in the animals treated with the suspension and in the group treated with yogurt a very mild diarrhea appeared in a large number of animals as soon as the administration was stopped. Mortality was 15.0% in the control group, 2.6% in the group treated with yogurt and 1.3% with the suspension. Weight gain was 5.500 kg in the control group; 5.650 kg with yogurt and 5.100 kg with the suspension. There were not differences statistically significant.

#### Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al Ing. Manuel Ulacia por la preparación de la suspensión de bacterias acidificantes, y al Dr. Juan de Dios Garza por la revisión y crítica hecha al manuscrito.

- and post-weaning diarrhea, *Res. Vet. Sci.*, 2: 320.
- JANOWSKI, H., K. WASINSKI and B. WASINSKA, 1971, Effect of the preparation Lactovac on the intestinal bacterial flora of piglets. *Abstr. Vet. Bull.*, 42:506 (1972).
- KOHLER, E.M. and E.H. BOHL, 1964, Prophylaxis of diarrhea in newborn pigs, *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 144:1294.
- MORALES, C.M., C.A. ESTRADA, J.M. CAMERONERO, N.R. RAMÍREZ, C.R. BAUTISTA, y A. MORILLA, 1980, Utilización de un inmunógeno elaborado a partir de un virus vivo para el control de la gastroenteritis transmisible de los cerdos. *Porcicultura*, 75:17.
- MURALIDHARA, K.S., G.G. SHEGEBY, P.R. ELLIKER, D.C. ENGLAND and W.E. SANDENE, 1977, Effect of feeding lactobacilli on the coliform and lactobacillus flora of intestinal tissue and feces from piglets. *J. Food Protect.*, 40:288.
- POLLMAN, D.S., D.M. DANIELSON, N.B. WREN, E.R. JR. PEO, and D.M. SHAHANI, 1980a, Influence of *Lactobacillus acidophilus* inoculum on gnotobiotic and conventional pigs. *J. Animal Sci.*, 51:529.
- POLLMAN, D.S., D.M. DANIELSON and E.R. JR. PEO, 1980b, Effects of microbial feed additives on performance of starter and growing-finishing pigs. *J. Animal Sci.*, 51:577.
- REDDY, G.V. and J.M. SHAHANI, 1971, Isolation of an antibiotic from *Lactobacillus bulgaricus*. *J. Dairy Sci.*, 54:748.
- REDMOND, H.E. and R.W. MOORE, 1965, Biologic effect of introducing *Lactobacillus acidophilus* into a large swine herd experiencing enteritis. *Southwestern Vet.*, 18:297.
- RUBIN, H.E. and F. VAUGHAN, 1979, Elucidation of the inhibitory factors of yogurt against *Salmonella typhimurium*, *J. Dairy Sci.*, 62:1873.
- SANDENE, W.E., 1979, Role of lactobacillus in the intestinal tract. *J. Food Prot.*, 42:259.
- TORTUERO, F., 1973, Influence of the implantation of *Lactobacillus acidophilus* in chicks on growth, feed conversion, malabsorption and fat syndrome and intestinal flora. *Poultry Sci.*, 52: 197.
- VINCENT, J.G., R.C. VEOMETT and R.F. RILEY, 1959, Antibacterial activity associated with *Lactobacillus acidophilus*. *J. Bacteriol.*, 78:477.
- WINKELSTEIN, A., 1956, *L. acidophilus* tablets in the therapy of functional intestinal disorders. *Am. Practitioner*, 1:1637.