

Probióticos: alternativa en la alimentación porcina

JUAN RIOPÉREZ. M^a LUISA RODRÍGUEZ-MEMBIBRE. (*)

El ganadero, veterinario y autoridades sanitarias de nuestra Administración siempre estarán de acuerdo con el dicho de más vale prevenir que curar, a sabiendas que la higiene y prevención de las patologías digestivas del lechón en las fases de destete, transición y crecimiento como la ielitis, disentería y clostridiosis, se llevaba a cabo con el uso de los llamados antibióticos nutricionales específicos, tales como el Carbadox, Olaquinox, Bacitracina, Virginamicina, Espiramicina y Tilosina por señalar los más representativos.

Sin embargo, con la nueva legislación de la UE sobre la utilización prudente de antibióticos en España y otros países, la alternativa de incluir en los piensos a los probióticos, acidificantes, enzimas y algunos antibióticos promotores del crecimiento autorizados (Avilamicina, Salinomicina y Flavomicina) va adquiriendo cada día mayor relevancia, al ser capaces de estimular las defensas orgánicas y propiciar una flora intestinal óptima que contrarreste a los gérmenes patógenos, presentes con cierta asiduidad en las salas de maternidad y transición de nuestras granjas porcinas.

Los periodos críticos de cualquier explotación porcina son el parto-1^a semana posterior al nacimiento, el destete y la entrada al cebadero del lechón, constituyendo la diarrea la causa más importante de mortalidad y de mayores consecuencias económicas para la buena marcha de la explotación.

Las diarreas que aparecen a las 48 horas del parto junto a otros desórdenes digestivos que se manifiestan a los 4-7 días post-destete corresponden con frecuencia a un aumento del número de *Escherichia Coli* en las heces de uno o dos lechones antes de propagarse sobre el conjunto de la camada. Para evitar dicha patología digestiva y disminuir el índice de mortalidad del lechón, una alternativa válida a la

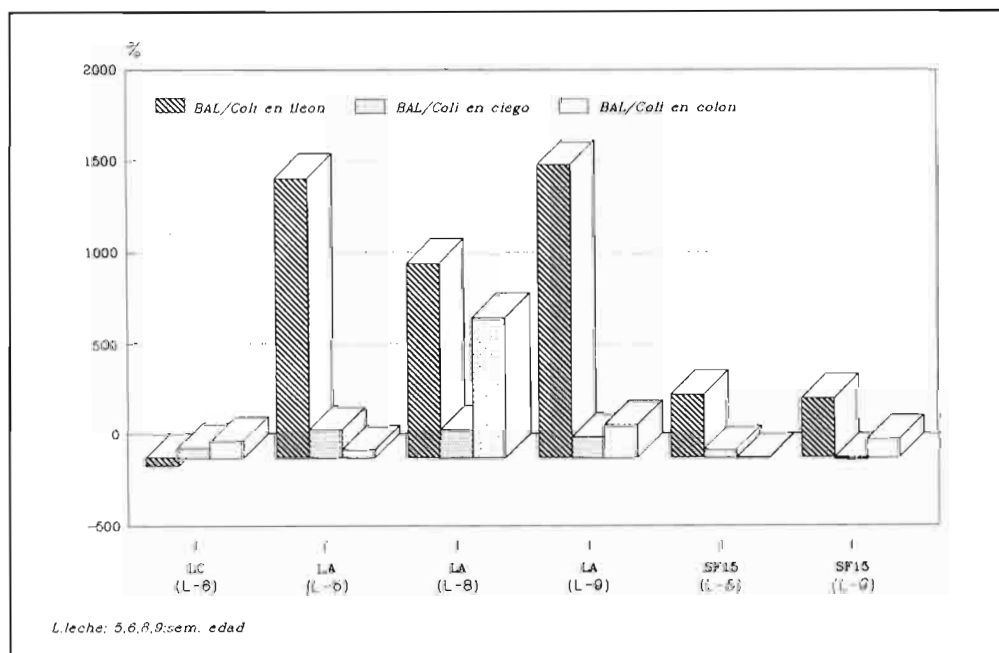


Figura 1.-Bacterias ácido-lácticas: BAL/coliformes intestinales en lechones.

alimentación práctica de los cerdos es la inclusión rutinaria de ciertos probióticos.

Diversos autores definen los probióticos como sustancias que estimulan el crecimiento y contribuyen al equilibrio microbiano intestinal (Parker, 1974; Jonsson and Conway, 1992 etc.) aunque Fuller, 1989 es quien mejor los define al considerarlos como microorganismos vivos que administrados como aditivo alimentario actúan favorablemente sobre el animal huésped provocando un equilibrio en su flora bacteriana.

La población bacteriana en contacto con el epitelio intestinal sirve de barrera protectora frente a la invasión de microorganismos patógenos del entorno, permitiendo a los animales, y en este caso a los lechones, adaptarse a través de la evolución de las especies al mundo poblado de gérmenes. En animales sanos forman un ecosistema cuyos componentes bióticos están en perfecto equilibrio (extrapolación de la importancia que está adquiriendo el yoghur-Bio en los niños y ancianos). Sin embargo, influencias externas o de la propia granja pueden alterar el equilibrio microbiano y disminuir o desaparecer su

flora protectora.

Un probiótico puede estar integrado por uno o varios tipos de bacterias, siendo las cepas de bacterias ácido-lácticas (*Lactobacillus* y *Streptococcus*), algunas levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y los microorganismos no esporulados (*Enterococos* o *pediococos*) las más utilizadas.

En la producción intensiva del ganado porcino, los animales están sometidos con demasiada frecuencia a estrés de manejo y ambiental que pueden alterar la microflora intestinal, dando lugar a problemas digestivos y en consecuencia a bajos rendimientos. En particular, la flora intestinal de los lechones recién nacidos procede en primer lugar de la madre por rutas directas o indirectas y fundamentalmente del medio ambiente de la granja (Tannock et al, 1990; Pedersen et al, 1992).

Es de sobra conocido que en explotaciones intensivas con destetes excesivamente precoces, crianza artificial o sistema de primerizas-nodrizas se está impidiendo una total colonización microbiana incapaz de mantener el equilibrio bacteriano o hacer frente a la proliferación de gérmenes patógenos (*E. Coli*) que conlleva a las

(*) Instituto de Nutrición y Bromatología. C.S.I.C. Madrid. Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Madrid.

CUADRO I. Características de los probióticos más utilizados en ganado porcino. (XX Simposium Anaporc, 1999).

Nombre comercial	Cepa bacteriana	Fase productiva	Fecha autorización
Toyoceryn	B. Cereus (Vad. Toyoi)	lechones-cebo cerdas reprod.	Abril-94
Bioplus	B. Subtilis B. Licheniformis	lechones	Julio-94
Paciflor	B. Cereus	lechones-cebo cerdas reprod.	Julio-98
Biosaf	S. Cerevisae	lechones cerdas reprod.	Julio-98
Levocell	S. Cerevisae	lechones cerdas reprod.	Julio-98
Bioprint	S. Cerevisae	lechones	Julio-99
Biacton	L. Farcinis	lechones	Julio-99
Cylectin	E. Faecium	lechones	Julio-99

CUADRO II. Resultados zootécnicos de lechones desde 0-15 días de edad.

Resultados zootécnicos	Probiótico (L. Acidophilus + E. faecium)	Antibiótico (Trimetoprima + colistina)
Peso inicial (kg.)	1,300	1,280
Peso 15 días (kg.)	3,250	2,930
GMD (kg/día)	0,135	0,110
Heces normales %	79,62	75,00
Heces blandas %	14,81	14,28
Diarrea amarilla %	3,70	10,71
Mortalidad %	13,11	15,15

CUADRO III. Resultados de un probiótico con B. Toyoi (1×10^9) en lechones destetados a los 21 días de edad. (XX Simposium Anaporc, 1999).

	Grupo control	Grupo probiótico
Nº lechones	25	25
Peso inicial (kg)	6,26	6,22
Peso final (kg)	14,80	16,12
Incremento peso (kg)	8,54	9,90
Duración prueba (días)	33	33
GMD (kg/día)	0,258	0,300
Consumo pienso (kg/a)	17,64	17,54
Índice conversión (kg/kg)	2,07	1,77
Mortalidad (%)	12	0

CUADRO IV. Eficacia de un probiótico (1×10^9 B. Toyoi/kg pienso) en cerdos desde el destete (23 días) hasta el sacrificio (23 semanas). (XX Simposium Anaporc, 1999).

	Control	Probiótico
Nº cerdos	72	72
Peso inicial (kg)	6,32	6,30
Peso final (kg)	89,40	96,31
Incremento peso (kg)	83,08	90,01
Duración prueba (días)	138	138
GMD (kg/día)	0,602	0,652
Consumo pienso (kg)	222,3	208,0
Índice conversión (kg/kg)	2,67	2,31

clásicas diarreas post-destete. Si, además, se hace coincidir una cierta negligencia en la limpieza y desinfección de las salas de maternidad y transición, con nulo descanso o vacío sanitario, se provoca una predisposición a la colibacilosis, enteritis, metritis y otras enfermedades patógenas típicas de la producción porcina.

Inicialmente, la administración de probióticos en los años 70, cuando no se asociaban a los piensos, pretendía simplemente reducir las diarreas y mortalidad, de los animales jóvenes, justificándose el incremento de peso en función de esta acción preventiva (Sandine et al, 1972). Sin embargo, las investigaciones de Pollman et al, 1980; Kinsey, 1981; Tannock, 1992 se centran fundamentalmente en su triple acción:

1º Estimulantes del crecimiento y mejoradores del índice de conversión.

2º Desarrollo de la microflora indígena con multiplicación de bacterias beneficiosas y control del desequilibrio bacteriano intestinal.

3º Predigestión de factores tóxicos y antinutritivos del pienso.

De acuerdo con la revisión bibliográfica efectuada y la hipótesis de trabajo dirigida a la industria alimentaria del sector porcino para la obtención de aditivos biológicos, la finalidad del trabajo tiene como objetivo prioritario señalar la alternativa de los probióticos a los antibióticos en los piensos compuestos para el ganado porcino, determinando los efectos de la administración de diversas bacterias productoras de ac. láctico (*L. Casei*, *L. Acidophilus*, *Str. Faecium*, *B. Cereus* (Toyoi) etc.) que mejoren el crecimiento y la eficiencia nutritiva de los piensos para lechones y cerdas reproductoras, así como analizar los cambios que experimentan las principales agrupaciones bacterianas consideradas como representativas de su flora intestinal.

Modo de acción y características de los probióticos

Supuesto que los probióticos ejercen múltiples efectos beneficiosos en el organismo animal, es fácil comprender que su mecanismo de acción se establezca por vías muy distintas y a veces poco conocidas. Fuller, 1989 atribuye dichos efectos a una acción antagonica frente a grupos de microorganismos específicos, a un efecto sobre su metabolismo o a un estímulo de la inmunidad, mientras Tannock et al, 1990 afirman que las cepas microbianas pueden desaparecer y ser reemplazadas por otros tipos de bacterias del mismo género y más beneficiosas (*Lactobacillus*, levaduras etc.) que utilizadas como pro-

bióticos reemplazan en 1-2 semanas a las preexistentes en el intestino, aunque una cepa administrada en grandes cantidades no persistirá si su administración no es renovada con regularidad (Van de Waaij, 1989).

De acuerdo con esta última premisa, la presencia de una cepa de probiótico en el intestino del cerdo a nivel constante no puede obtenerse hasta después de dos semanas si se administra la dosis mínima activa y desde el 3º día si la dosis es doble, sin olvidar el efecto barrera que impide las variaciones de otros grupos constituyentes de la flora intestinal.

M^a Luisa Rodríguez-Membibre, 1994 coautora de este artículo, afirma que el efecto de los probióticos se ejerce principalmente a nivel de íleon, con elevado aumento en la relación de bacterias ac. lácticas/coliformes y en menor grado a nivel de ciego y colon proximal, siendo difícil determinar con precisión el modo de acción de los probióticos. (Figura 1).

En general, se les atribuyen las siguientes acciones:

1º.- Favorecen la proliferación de bacterias beneficiosas presentes en el intestino normal del cerdo.

2º.- Inhiben la proliferación de bacterias patógenas (*E. Coli*) mediante la competición por nutrientes limitados, producción de ac. orgánicos (ac. acético, fórmico, láctico), reducción del pH intestinal, bloqueo o competición para fijarse sobre los puntos de adhesión, etc.

3º.- Producen determinadas enzimas que mejoran la digestibilidad de los nutrientes.

4º.- Influyen sobre el metabolismo de los ac. biliars.

5º.- Favorecen una mayor disponibilidad de los nutrientes esenciales.

6º.- Disminuyen la absorción de amoníaco, indol, escatol, etc. estimulando la inmunidad con aumento de las defensas.

7º.- Aumentan también la absorción de agua a nivel intestinal.

En definitiva, los principales efectos beneficiosos desde el punto de vista nutritivo y sanitario derivados del empleo de probióticos en la alimentación del ganado porcino los conoceríamos como:



- Estimulantes del crecimiento y de la eficiencia nutritiva del pienso al favorecer la absorción del calcio y la ganancia en peso del animal (promotores del crecimiento).

- Profiláctico para la prevención de colibacilosis y otros trastornos digestivos al desequilibrar la relación lactobacilos/coliformes y evitar la conversión del exceso de proteínas del pienso en aminos que aumenten el peristaltismo y desencadenen las típicas diarreas post-destete.

- Inhibidor de algunos factores antinutritivos de las materias primas que componen el pienso (ac. fítico, glucosinolatos, lectinas).

Asimismo, las características que deben reunir para su correcta utilización serían:

a) Estabilidad y resistencia a la temperatura de granulación del pienso.

b) Viabilidad y persistencia frente a las enzimas salivales, pH gástrico y bilis.

c) Actividad y fácil reproducción con gran proliferación y colonización del locus intestinal, resistiendo a los antibióticos y demás aditivos del pienso (iodo-cobre).

d) Capacidad para reducir los microorganismos patógenos y ejercer efectos beneficiosos en el animal.

Probióticos comerciales y microorganismos utilizados

Como señalábamos anteriormente, los probióticos comerciales que se utilizan en la actualidad para la alimentación de lechones y cerdas reproductoras se componen de varios grupos principales de microorganismos pertenecientes al género *Bacillus* (*subtilis*, *toyoi*, *cereus*) *Lactobacillus* (*acidophilus*, *plantarum*, *bulgaricus*, *lactis*) *Enterococcus* (*faecium*, *faecalis*) y *Saccharomyces* (*cerevisiae*) individualmente o en forma de mezcla bacteriana.

Los preparados probióticos como preventivos para las patologías digestivas deben ser administrados a través de los piensos pre-starter desde los primeros días del nacimiento al destete y como promotores del crecimiento durante el periodo crítico del destete hasta el sacrificio, ya que los microorganismos deben llegar al intestino en cantidades suficiente para poder entrar en competición con la microflora endógena y ejercer su acción beneficiosa.

La administración de una mezcla bacteriana donde predominen especialmente bacterias lácticas (*Lactobacillus*, *Streptococcus*) que son muy representativas en la flora microbiana natural del cerdo, parece cada día más necesaria e imprescindible para obtener una buena higiene digestiva y seguir manteniendo el equilibrio normal de *Lactobacillus* / *E. Coli* presentes en el contenido intestinal de los lechones.

Robinson et al, 1984 comprobaron que, mientras el intestino normal del lechón contenía un 12% de *Lactobacillus acidophilus*, un 54% de *Streptococcus faecium* y un 1% de *E. coli*, en el intestino de animales con disentería, los niveles de *E. Coli* se elevan al 14%, al tiempo que desaparecen los *Lactobacillus* y disminuye la concentración de *Streptococcus faecium* hasta el 6%.

El cuadro I indica los probióticos autorizados para su uso en ganado porcino por la Comisión de la UE incluidos en el Anexo II Directiva 70/524/CEE, siendo los periodos o fases más favorables para su utilización:

a).- Inmediatamente después del nacimiento y hasta el destete como preventivo de las enteritis, colibacilosis, ileitis, úlceras, etc. y otros trastornos digestivos tan frecuentes en esta fase productiva.

b).- Después de los periodos de estrés motivados por el cambio de alimentación, de ambiente en salas de transición, destete, etc.

c).- A continuación de un tratamiento con antibióticos para reequilibrar la microflora intestinal y seguir actuando como verdadero promotor de crecimiento.

CUADRO V. Resultados del probiótico (B. Toyoi) en cerdas reproductoras. (XX Simposium Anaporc, 1999).

	Grupo Control	Probiótico I (0,5x10 ⁹)	Probiótico II (1x10 ⁹)
Nº de cerdas	9	10	10
Nº lechones/camada	11,06	11,47	12,39
Nº lechones destetados	8,56	9,79	9,94
Peso camada al 3º día (kg)	19,87	19,75	20,13
Peso camada a 21 días (kg)	55,41	59,56	59,48
GMD camada (kg)	1,97	2,21	2,18

SUIVET

CARAZOLOL



Y TODO SEGUIRA EN CALMA



SUIVET (β -bloqueante específico para cerdos)

Solución inyectable

COMPOSICIÓN:

Carazolol...0,5 mg
Excipiente c.s.p...1 ml.

INDICACIONES:

Prevención y tratamiento de los trastornos cardiorrespiratorios y metabólicos que las situaciones de estrés desencadenan en la especie porcina, por ejemplo en transportes, cambios de estabulación y en partos.

ESPECIES DE DESTINO:

Porcino.

VIA DE ADMINISTRACIÓN:

Via intramuscular profunda.

DOSIFICACIÓN Y MODO DE EMPLEO:

PORCINO ADULTO: 0,2 ml/10 kg p.v.

LECHONES HASTA 20 kg: 1 ml/animal.

El efecto del preparado se mantiene unas 8 - 12 horas, pudiéndose aplicar nuevamente una vez transcurrido este plazo.

INCOMPATIBILIDADES E INTERACCIONES:

Con narcóticos, anestésicos, broncodilatadores y tóxicos.

EFFECTOS SECUNDARIOS:

No se han descrito.

PERIODO DE SUPRESIÓN:

Carne: 2 horas.

Mantener fuera del alcance de los niños.

Prescripción veterinaria.

Nº REGISTRO: 412/0415 ESP

Ctra. Sant Hipòlit, km. 71
08518 GURB-VIC (Barcelona) SPAIN
Apartado de Correos 79 VIC



Tel. (93) 886 01 00 Fax (93) 889 01 31

Eficacia de los probióticos en la producción porcina

Actualmente, no existe una respuesta precisa y permanente de los efectos beneficiosos sobre la salud y crecimiento de los cerdos debida a la administración de probióticos durante las distintas fases productivas. Sin embargo, los resultados más significativos y elevados se obtienen en lechones al destete y durante el periodo de transición, dependiendo, claro está, de su actividad y sobre todo de la sensibilidad del huésped.

Su eficacia primaria la ejercen como bacteriostáticos frente a *E. Coli* y *Salmonella*, microorganismos responsables de los frecuentes desórdenes digestivos en estas fases, sin descartar los efectos como promotores del crecimiento.

Eficacia en lechones lactantes y destetados

Se han llevado a cabo numerosas pruebas experimentales con lechones para comprobar la eficacia del tratamiento con probióticos frente a los antibióticos promotores del crecimiento. Lim, 1988 indica una menor mortalidad (13,1%) frente al grupo tratado con antibióticos (15,1%) y un mayor peso a los 15 días de edad, con ganancias diarias de 135 g/d frente a 110 g/d como señala el **cuadro II**.

De igual modo, Sedo, 1986 observó mejores rendimientos productivos durante el periodo de starter en el grupo de lechones tratados con una mezcla de *L. acidophilus* y *S. faecium* con ganancias diarias de peso de 525 g y un índice de conversión de 2,17 frente a 473 g y 2,32 en el grupo tratado con antibióticos.

El **cuadro III** indica también la eficacia del B. Toyoi en piensos de arranque con lechones destetados a los 21 días de edad.

Eficacia en cerdos de cebo

La adición de una mezcla de *Lactobacillus* y *B. Subtilis* a los piensos de arranque mejoran los resultados zootécnicos de los cerdos y reducen el número de bacteroides en la parte proximal del intestino delgado, ya que las esporas de *Bacillus* permiten germinar a nivel de duodeno y yeyuno y entrar en competición con las fuentes de *E. Coli* patógenos, estimulando el desarrollo de la propia flora beneficiosa indígena (*Lactobacillus*) presente a nivel intestinal, aunque ciertos ensayos en cerdos de cebo administrando solo *L. acidophilus* no se aprecia mejora alguna ni en la GMD ni el índice de conversión (Pollmann et al, 1980).

Por el contrario, las pruebas de eficacia en cerdos de cebo-sacrificio hasta las 23 semanas de edad (**cuadro IV**) mejora-



ron los índices productivos, utilizando como probiótico el B. Toyoi a la concentración de 1×10^9 gérmenes/kg pienso.

Por otra parte, la administración de una mezcla microbiana constituida por *Saccharomyces cerevisiae* y dos bacterias lácticas (*L. acidophilus* y *E. faecium*) en cerdos de cebo mejora los resultados zootécnicos, correspondiendo para el grupo tratado una GMD de 770 g/día y un IC de 2,46% frente a 689g/día y 2,72% para los cerdos del grupo control.

Esta misma mezcla es eficaz para las cerdas en gestación, que incrementan el tamaño de la camada, la resistencia de los lechones a las patologías digestivas y reducen el periodo de destete frente a los lechones nacidos procedentes de cerdas no tratadas (Chapman, 1988).

Eficacia en cerdas reproductoras

La utilización de probióticos en cerdas gestantes y lactantes no es tan frecuente como en lechones. Sin embargo, se ha comprobado que la administración de *B. Subtilis* antes del parto hace disminuir la tasa de mortalidad de los lechones y mejorar sus índices productivos (Pollmann, 1986).

El **cuadro V** indica la eficacia del probiótico a dos niveles distintos de concentración: $0,5 - 1 \times 10^9$ B. Toyoi/kg pienso en cerdas de 2º parto durante dos ciclos completos (cubrición-2ª lactación).

Resumen y conclusiones

Los probióticos son aditivos fisiológicos constituidos por bacterias o levaduras, que tras su administración oral en dosis efecti-

vas mantienen el equilibrio de la microflora intestinal, evitando la colonización de gérmenes patógenos (*E. Coli*) al actuar como biorreguladores y asegurar la utilización más óptima de los nutrientes del pienso.

En condiciones normales de explotación e higiene sanitaria, la microflora intestinal del cerdo (estado de eubiosis) compuesta por *Lactobacillus*, *Bifidobacterias*, *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Clostridium*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Levaduras* etc. permanece en equilibrio dinámico con cambios constantes en su composición y concentración, hasta verse alterada por deficientes medidas higiénico-sanitarias o frecuentes situaciones de estrés.

Para evitar el desequilibrio bacteriano y sus temidos desórdenes digestivos se recomienda el uso de probióticos como terapia preventiva, sin negligencia alguna para las medidas de limpieza y desinfección de instalaciones y buen confort de los animales.

Si en la actualidad se considera al yoghur-Bio como la fuente principal en la alimentación humana para regular su flora bacteriana intestinal, en base a la cantidad de bifidobacterias que aporta, la administración de probióticos por vía oral en los piensos de cerdos, para que actúen igualmente como biorreguladores, está perfectamente justificada en la nutrición del lechón y sobre todo al comienzo de su alimentación sólida, que recomiendo lo antes posible (6-7 días post-nacimiento) en aquellas explotaciones que tengan por sistema realizar un destete precoz a los 21 días de edad, utilizando tolvas-plato para su alimentación en maternidad.

Los efectos prácticos durante las fases de destete, transición y cebadero, así como en gestación y lactación de las cerdas reproductoras son más bien dispares y dependen principalmente de las cepas bacterianas utilizadas.

La presentación del probiótico parece jugar un papel importante en el grado de efectividad del mismo y dada la falta de una efectividad de amplio espectro nos obliga a profundizar en los estudios sobre los mecanismos de acción, aislamiento de nuevos probióticos y sobre todo saber cuándo, cómo y qué producto comercial debe ser recomendado para cada tipo de problema que se quiera solucionar.

El control dirigido de bacterias intestinales con potencial patógeno para el hombre y los animales a través de los probióticos constituye un método natural que no genera residuos ni en purines ni en la canal de los animales y, sin embargo, puede aportar sensibles mejoras en los parámetros productivos y sanitarios de las cada día más sofisticadas y tecnificadas granjas porcinas. ■