

# Probióticos: concepto y aplicaciones

Jacques Delbecque Peña  
Antonio Martín Alonso

La historia de los probióticos nace a principios de siglo cuando METCHNICOFF (1908) describe las virtudes benéficas de los lactobacilos sobre la salud humana.

Hasta 1974, no se emplea el término Probiótico —sugerido por PARKER— en contraposición al vocablo antibiótico:

Probiótico (a favor de la vida)

Antibiótico (en contra de la vida).

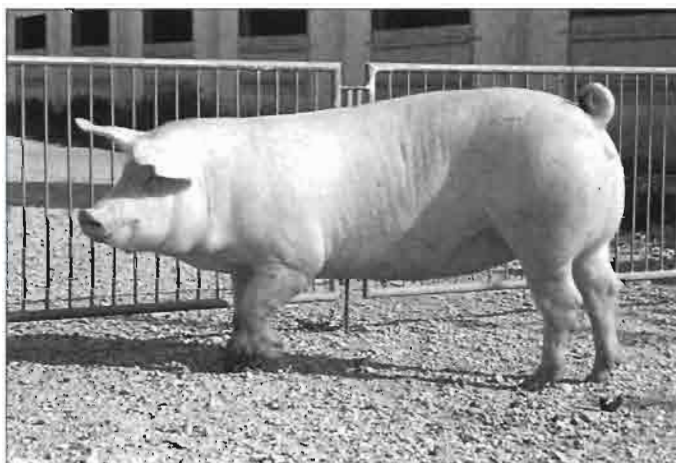
PARKER introdujo este término para explicar sus estudios sobre la mejora del crecimiento de las semillas. En su técnica de investigación, inocula cultivos microbianos en las semillas de plantas con el fin de evitar los perjuicios de ciertos agentes bacterianos presentes en el suelo.

Por extensión, los probióticos también pueden actuar sobre el equilibrio microbiano intestinal. Dicho equilibrio está sometido a la acción de factores muy variables (bacteriólogos, alimentarios, físicos...).

El probiótico se define, pues, como un factor que mantiene un equilibrio difícil de determinar, cualitativa y cuantitativamente; sí pueden evidenciarse los efectos del mantenimiento de este equilibrio: mejora de la digestión y/o de la salud de los animales. Dentro de los probióticos, se han venido encuadrando otros factores distintos a los microorganismos: los enzimas, por ejemplo. Sin embargo, éstos no inciden sobre el equilibrio de la flora, sino sobre la digestión de los animales propiamente dicha.

El concepto de probiótico va quedando cada vez menos adaptado, hasta el punto de que GEDEK<sup>1</sup> propone la palabra BIORREGULADOR que comprende un abanico mayor de componentes y sustancias.

El término Biorregulador es, por tanto, un concepto más amplio, si bien sigue siendo de gran importancia la acción concreta de los microorganismos en la regulación de la flora intestinal; de este modo, el probiótico como tal sigue siendo aceptado y utilizado en su acepción original.



Los probióticos pueden erigirse en los aditivos del futuro.

## FLORA INTESTINAL

En condiciones fisiológicas normales, el comportamiento de la flora intestinal frente a factores agresores (alimento, agentes patógenos, tránsito intestinal) es similar en casi todas las especies.

Al nacer, tanto los mamíferos como las aves se caracterizan por la esterilidad del tubo digestivo. El lumen intestinal va colonizándose con la flora del medio:

— De la incubadora para las aves.

— Del local y de la madre para los mamíferos.

Dicha colonización se lleva a cabo rápidamente, en 5 ó 6 días; de aquí la importancia de la sanidad ambiental.

Es difícil determinar la composición de esta flora intestinal ya establecida, pues un 20% de la biomasa aún no se ha podido identificar<sup>2</sup>.

Con microscopía electrónica pueden detectarse figuras bacterianas cuyo origen y significación se ignoran y cuyo aislamiento y cultivo aún no han podido ser logrados.

Las contradicciones halladas en la bibliografía se deben fundamentalmente a que no se puede determinar, a ciencia cierta, la naturaleza exacta de la flora intestinal.

En general, la colonización del tubo digestivo es iniciada por parte de los colibacilos y a continuación los estreptococos, los anaerobios y finalmente los lactobacilos (SMITH)<sup>3</sup>. El equilibrio se ins-taura de un modo particular en cada tra-

mo (duodeno, ileon, colon y ciego).

Estas variaciones dependen de numerosos factores como son las secreciones digestivas, la acidez gástrica, la secreción biliar y el peristaltismo intestinal, la integridad de la mucosa y la mucina producida (sobre las que inciden de forma fundamental para el desarrollo de procesos entéricos infecciosos algunos virus, rotavirus y coronavirus).

En las aves, las particularidades básicas residen en la rapidez del tránsito intestinal (2-4 horas) y en la presencia de flora bacteriana en el buche que actúa como reservorio para la colonización del intestino.

En cuanto al conejo, existen variaciones según el tipo de explotación; en los animales criados sobre el suelo con paja se identifican las mismas familias de gérmenes presentes en otros mamíferos. Por el contrario, cuando se crían en jaulas, el número de colibacilos disminuye notablemente<sup>4</sup>.

La alimentación es otro factor que determina la composición de la flora microbiana intestinal.

Como ejemplo claro podría destacarse la práctica desaparición de la población de lactobacilos en los mamíferos después del destete.

Las condiciones ambientales inciden sobre el comportamiento de los animales. Un estrés mínimo, como el alojamiento en jaulas de metabolismo, puede hacer aumentar exageradamente el número de colibacilos (TOURNUT)<sup>5</sup>.

Todo ello indica la enorme variabilidad individual de la flora intestinal, incluso dentro de un grupo de animales de la misma especie.

En estas condiciones, se explica el importante papel que han jugado los antibióticos empleados a pequeñas dosis como aditivos alimentarios para controlar la flora patógena intestinal. Los antibióticos que ejercen su acción sobre el espectro de los GRAM positivos se aplican como sustancias no terapéuticas, puesto que la flora patógena está compuesta por GRAM negativos.

La técnica más rápida para obtener una composición aproximada de la flora intestinal se realiza partiendo de animales axénicos (estériles a nivel intestinal) mantenidos en un medio aislado y a los que se inocula una cepa conocida (GUILLOT)<sup>2</sup>.

Si se trabaja con animales portadores de una flora microbiana normal, el protocolo de investigación es complejo y los resultados aleatorios, en función también de las modificaciones del peristaltismo intestinal.

En el comportamiento de la flora digestiva se observa un cierto antagonismo entre las especies microbianas cuyo mecanismo aún no se ha podido explicar. De aquí procede la idea de "EFECTO BARRERA" que pretende describir este antagonismo y que coincide con el concepto original de Probiótico<sup>5</sup>.

#### ANTAGONISMO MICROBIANO: EFECTO BARRER

FRETER (1962) señala ya la importancia del antagonismo entre la flora intestinal normal y las bacterias patógenas (*Shigella flexneri*).

REDON (1968) estudia la acción del *Streptococcus faecium* frente a la colibacilosis en la perdiz recién nacida; en esta especie, la enteritis grave provoca síntomas a partir del cuarto día de vida y la muerte entre el 9.º y 15.º día. La mortalidad afecta frecuentemente a la totalidad de los efectivos. Los animales sanos eran portadores del estreptococo, ausente en los afectados.

REDON comprueba que la administración profiláctica de dicha especie en los 3 primeros días de vida lograba evitar la aparición de la enfermedad.

A partir de estos datos se podía argumentar el efecto favorable del antagonismo microbiano. Si bien los resultados en la práctica pueden ser positivos, desde el punto de vista experimental no se sabe explicar un mecanismo de acción único.

Han de actuar diversos factores que interaccionan entre sí ocasionalmente: competencia por los nutrientes, secreción de factores antimicrobianos, protección de la mucosa intestinal...

Estos factores intervienen de forma variable y su acción no ha podido ser demostrada individualmente. Además, según la especie microbiana considerada, el mecanismo de acción puede variar.

Los efectos resultantes sí pueden medirse tras la utilización de cepas, tanto autóctonas como exógenas al animal.

Se sabe a ciencia cierta que la adhesión a la mucosa de estos agentes no es imprescindible para que la cepa sea eficaz.

Las dificultades halladas para la determinación del mecanismo de acción en este antagonismo microbiano han hecho que se consideren diversas técnicas de estudio *in vitro* e *in vivo*, sobre todo en el ratón.

Actualmente, la tendencia es la de considerar los resultados o efectos globales sobre la especie objeto del estudio (animal de producción) para determinar la acción de las cepas concernidas.

#### INDICACIONES Y UTILIZACION DE LOS PROBIOTICOS

Dos han de ser las aplicaciones básicas de los probióticos:

A. PROFILAXIS FRENTE A LOS AGENTES PATOGENOS.

B. EFECTO FAVORABLE SOBRE LA NUTRICION Y AUMENTO DE LA EFICACIA DEL ALIMENTO.

##### A. Profilaxis frente a los agentes patógenos

El empleo de probióticos con fines terapéuticos se muestra ineficaz cuando la cepa patógena se muestra adherida a la mucosa intestinal<sup>1</sup>.

Se trata, pues, de evitar la instauración y el desarrollo de la flora nociva<sup>6</sup>.

El período idóneo para dicha prevención resulta ser la época perinatal, especialmente durante los cuatro primeros días de la vida del animal.

El organismo de los individuos jóvenes se encuentra en esta fase protegido por los anticuerpos del calostro materno o del vitelo.

Al nacer, el tubo digestivo es estéril. La administración de probióticos juega, por tanto, un papel de protección frente a la instauración de una flora patógena.

El cambio de alimentación tras el destete origina una modificación cualitativa y cuantitativa de la flora intestinal.

Es preciso preparar al animal administrando cantidades importantes de probiótico durante 8-15 días antes y después del destete.

##### B. Aditivo mejorador de la eficiencia alimentaria

Esta acepción del probiótico —resultante de la obtención de un equilibrio intestinal óptimo— permite su aplicación durante el período de crecimiento del animal o durante toda la vida productiva.

La forma más práctica de aplicación resulta ser vía pienso.

Esta indicación persigue la reducción de la heterogeneidad de la flora en los distintos animales. Se logra disminuir cuantitativa y cualitativamente las desviaciones importantes de dicha población bacteriana, tan características en los individuos no tratados.

La mayor sanidad y mejor alimentación de los reproductores (cerda, coneja, gallina) van a repercutir también sobre las crías, gracias al establecimiento de una flora intestinal equilibrada en los animales jóvenes.

#### PROBIOTICOS EN EL PIENSO

En la práctica, la aplicación más ventajosa de los probióticos resulta ser la de su incorporación en el pienso, por cuestiones de sencillez en el manejo.

De este modo, el probiótico se convierte en un aditivo cuya particularidad es la de ser un microorganismo vivo que ha de superar el proceso de fabricación del pienso y permanecer estable en el mismo, para ejercer su acción en el animal.

En estas condiciones, una de las principales características del probiótico debe ser la estabilidad.

Algunos productos pierden actividad durante el almacenamiento dado que sus componentes mueren en un medio poco favorable.

Por otro lado, la granulación del pienso somete a los microorganismos a temperaturas y presiones que no pueden resistir (8).

En última instancia, el ataque de los jugos gástricos suele destruir gran parte de las formas vegetativas.

Todo ello explica, en gran medida, la variabilidad de los resultados obtenidos con algunos probióticos.

La estabilidad del probiótico en el pienso condiciona de modo importante la constancia y repetibilidad de sus efectos zootécnicos mejoradores.

La investigación y la tecnología avanzan en el sentido de conferir a los probióticos la estabilidad necesaria para garantizar esos resultados constantes.

Métodos como la microencapsulación o la liofilización de las bacterias no han

sido suficientemente perfeccionados a efectos prácticos.

Existen, por otro lado, proyectos de investigación a nivel internacional — como el PLAN EUREKA de la C.E.E.— en los que se incluye el desarrollo de probióticos de eficacia zootécnica reconocida (EU-280 PACIFLOR) (9).

Dicha eficacia se basa en la estabilidad del probiótico y radica en la naturaleza de sus componentes: gérmenes esporulados.

La espora, como forma natural de resistencia, supera el proceso de granulación y se mantiene estable en el pienso (10). En el medio intestinal, germina dando lugar a las formas vegetativas que ejercen su acción a este nivel.

La selección de cepas del género **Bacillus** (esporulados) y el primer paso de toda la investigación que pretende no sólo estudiar la acción de los microorganismos en el huésped, sino también determinar unas pautas claras de aplicación en todas las especies concernidas sobre la base de la continuidad en los resultados zootécnicos obtenidos.

**CONCLUSION**

Si bien han quedado demostrados los efectos benéficos de los probióticos, no se puede hablar de "panacea" contra los problemas entéricos a este respecto.

Los resultados obtenidos en su aplicación dependen, en la mayoría de los casos, del tipo de microorganismos, de la especie e incluso de la cepa utilizada.

No se puede por tanto generalizar en cuanto a los rendimientos obtenidos con la aplicación de probióticos y sí se pueden concretar las condiciones de empleo: las características del germen, edad de los individuos, el tipo de producción y los factores ambientales y sanitarios de la explotación.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, los probióticos se erigen en los aditivos del futuro con aplicaciones prácticas en el presente.

**BIBLIOGRAFIA**

<sup>1</sup> DUCREZEAU, GFER, RABAUD, SAVAGE, TOURNUT, VAN DER WAJIE: *Bull. de l'Office International de Epizooties*. Vol. 8. N.º 8, Junio 89.  
<sup>2</sup> GUILLOT, J. F.: *Ecologie du Tube Digestif. Generalites sur le Mode d'Action des Probiotiques*. Journee de Ploufragan. 5 Dic. 1990.

<sup>3</sup> TANNOK, G. W.; FULLER, R.; SMITH, S. A. Y HALL, M. A.: *Journal of Clinical Microbiology*. 28. pp. 1225-1228.

<sup>4</sup> MORISSE, J. P.: *Essai de Prevention d'une Enterite Colibacillaire chez la Lapin de Chair par l'acide Acetique, l'acide Lactique et la Lactulose*. Rec. Med. Vet. 155 (12), pp. 943-954.

<sup>5</sup> HUMBERT, F.: *Flores Barriere Antisalmonelles. Probiotiques et Bioregulation*. Ploufragan 5 Dic. 1990.

<sup>6</sup> TOURNUT, J.; ANADON, A. Y RAYNAUD, J. P.: *Prevention of Enteritis in Calves with Probiotics/Microbial Bioregulators*. XV Congreso Mundial de Buyatria, 1988. Vol. 1. pp. 390-393.

<sup>7</sup> TOURNUT, J. Y ANADON, A. (1986): *The Piglet From Birth to Weaning. Current Events*. Int. Pig. Vet. Soc. Congress, Barcelona. pp. 117-126.

<sup>8</sup> BERGEY'S: *Manual of Systematic Bacteriology*. Vol. 2. pp. 1064, 1210, 1217. Ed. Williams & Wilkins. (1986).

<sup>9</sup> *Reunion de la Comission Ministerielle Eureka*. 16 de Junio de 1988.

<sup>10</sup> MICHARD, J. Y LEVESQUE, A.: *Stabilite de Paciflor (Bacillus Cip 5832) dans les Presentations Commerciales et les Aliments*. Methodes de Denombrement. Bull. d'Inf. de Ploufragan, Vol. 29. 1989.



**EXTRONA**

**PERDICULTOR**

ANTES DE COMPRAR SU EXPLOTACION DE PERDICES CONSULTE SIN COMPROMISO LAS OFERTAS EN JAULAS Y ACCESORIOS DE «EXTRONA, S.A.» ¡¡SALDRA GANANDO!!



- **Mejor diseño**
- **Más calidad y mejor precio**
- **Total garantía**
- **Cursos de formación gratuitos a nuestros clientes.**

**SOLICITE INFORMACION:**

«EXTRONA, S.A.» POLIGONO INDUSTRIAL «CAN MIR». CTRA. DE VILADECABALLS, Km. 2,800. 08232 VILADECABALLS (Barcelona). TELEFONO (93) 788 58 66

## BIO-ADD, nuevo tratamiento contra la salmonela

**B**io-Add, el nuevo tratamiento contra la salmonela, ha sido presentado a los sectores de reproducción avícola y fabricantes de alimentos del mercado europeo en la Feria "Huhn & Schwein", celebrada en Hannover el pasado mes de junio.

En 1989, Bio-Add fue lanzado en el Reino Unido por la firma BP Chemicals y BP Nutrition para ayudar a la industria avícola a vencer su batalla contra la salmonela. El tratamiento con este producto controla estas infecciones vía pienso.

Una de las principales ventajas de Bio-Add es la de impedir la recontaminación del pienso. Hasta ahora el tratamiento térmico que se venía utilizando tradicionalmente para prevenir esta infección no evitaba la recontaminación procedente de focos medioambientales. El nuevo producto es capaz de romper este ciclo de contaminación mediante el tratamiento de los

piensos compuestos y las materias primas que lo integran, especialmente harinas de carne y pescado, mejorando así sus condiciones higiénicas y contribuyendo a mantener las aves libres de salmonela.

Bio-Add elimina completamente la infección de las materias primas si se aplica adecuadamente a niveles elevados, ya que es eficaz contra todos los serotipos de salmonela, incluida la de tipo "enteritidis", no teniendo efecto nocivo sobre las aves.

Para que el producto sea eficaz debe distribuirse homogéneamente en el pienso o la harina y aplicarse con el sistema adecuado, lo cual depende del tipo de fábrica o planta de procesado de subproductos animales.

**Para más información:** Trouw Ibérica, S.A. c/ Vista Alegre, 4 y 6. 28019 Madrid. Apto. 15123. Tel: (91) 472 44 08. Fax: 471 29 91.

## Salas de Ordeño Rotativas Alfa-Laval

**E**n las explotaciones de ovino/caprino de leche la operación de ordeño es de vital importancia. Cuando el rebaño tiene cierto tamaño su duración se puede alargar bastante, hasta el punto que en algunas explotaciones se emplean 8, 9 y hasta 10 horas al día en ordeñar. Así pues se necesita más mano de obra para el resto de los trabajos.

La Sala Rotativa R/30 de la firma Alfa-Laval trabaja de forma continua, pues hay un flujo continuo de animales entrando y saliendo de la sala lo que evita esos tiempos muertos que se producen en las instalaciones de ordeño convencionales.

Estas instalaciones constan de una plataforma en rotación de 30 plazas, rotación continua de velocidad variable. Allí llegan los animales desde el aprisco por unas mangas y se bloquean automáticamente al situarse en posición de ordeño. Un dispositivo automático les suministra el pienso dosificado, aportándolo en un comedero individual.

Los equipos de ordeño, tuberías de leche, vacío y aire, unidad final, etc., a giran solidarios con la plataforma y los animales, disponiendo de un dispositivo que permite la retirada de las pezoneras de las ubres de una forma automática. El desbloqueo de cada animal es automático y se produce cerca de la manga de salida.

La leche es extraída directamente desde la unidad final hasta el tanque sin tener que parar la plataforma mediante su paso por racores especiales de giro, y la instalación se completa con un sistema automático de lavado y desinfección, finalizando el ordeño.

Con la Sala de Ordeño Rotativa R/30 se han registrado rendimientos medios de 400-600 animales/hora.

**Más información:** Alfa-Laval Agri, S.A. c/ Antonio de Cabezón, 27. 28034 Madrid. Tel: (91) 358 00 00. Fax: 358 00 85.

## Enkamat K, recubrimiento para suelos

Suministros I.L.A.G.A., distribuidor en nuestro país de los productos de la firma noruega Akzo Industrial Systems, comercializa actualmente el recubrimiento para suelos de establos por cubículos, Enkamat K, un lecho para las vacas blando y que seca fácilmente; cálido y confortable y resistente al deslizamiento.

Enkamat K está formado por una capa superior anti-deslizante de poliéster resistente a la abrasión, una capa intermedia de PVC con tejido de refuerzo y una capa inferior elástica de poliamida 6.



El Enkamatk es un lecho para vacas compuesto de tres capas, lo que le confiere propiedades aislantes importantes.

Enkamat K tiene buenas propiedades aislantes por el cojín de aire que hay entre el suelo y la estera; por ello, las vacas consumen menos energía en mantener a nivel la temperatura del cuerpo, disponiendo así de más energía para producir leche y para preñeces.

El producto, aplicado a gran escala desde 1976, se suministra en rollos de hasta 25,3 metros de longitud y 1,80 metros de ancho.

**Otra información:** Suministros I.L.A.G.A. Plaza de Tetuán, 40-41. 08010 Barcelona. Tel: (93) 232 74 11.