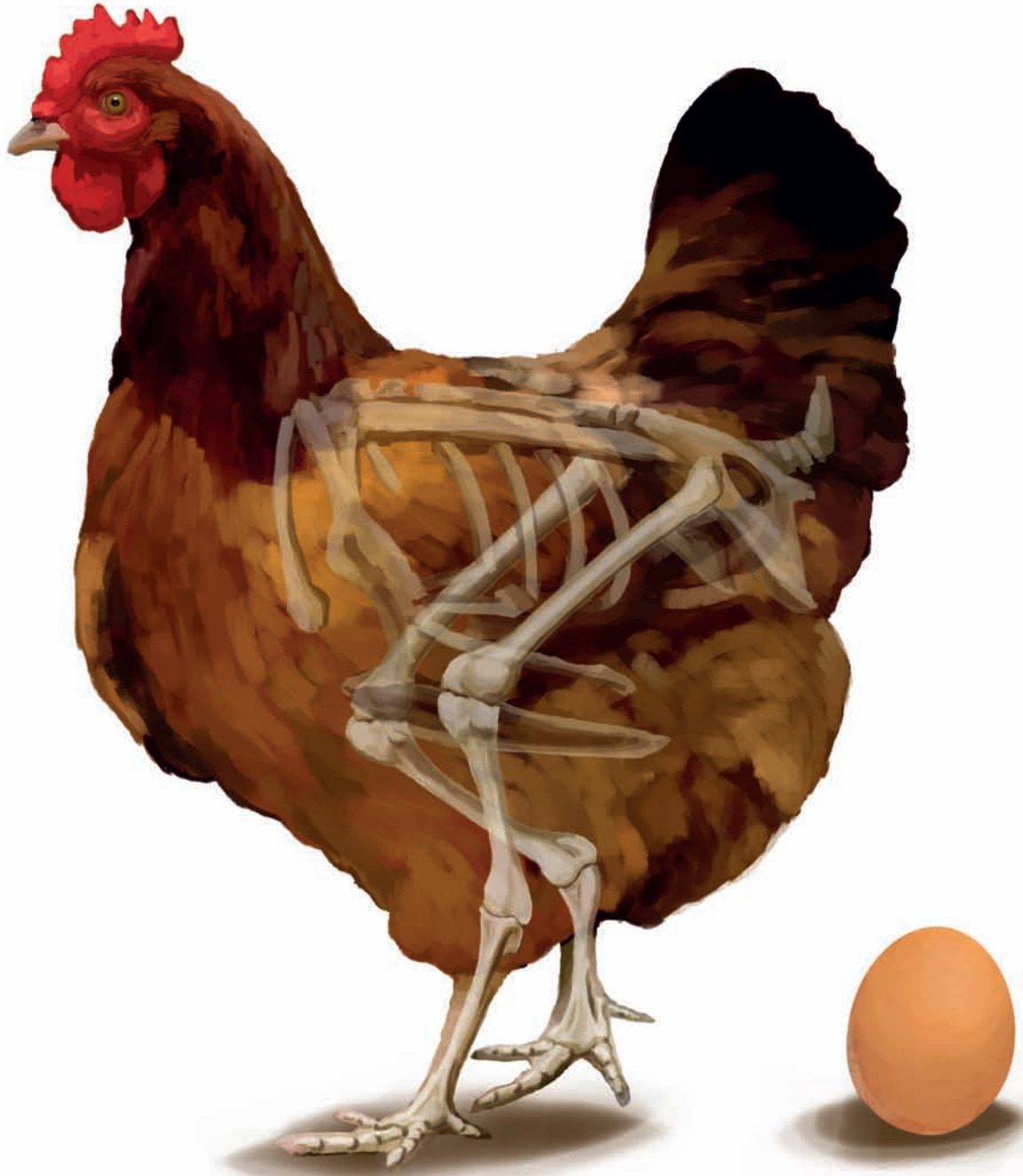


# Panbonis®

Fuente de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  glucosídico



Fabricado por Herbonis Animal Health Ltd, Basilea, Suiza, distribuido por:



Andersen s.a. Av. la Llana, 123 08191 Rubí (Barcelona) tel. +34 932 126 382 fax. +34 932 116 472

[www.andersensa.com](http://www.andersensa.com), [andersen@andersen-rubinum.com](mailto:andersen@andersen-rubinum.com)

# LOS PROBIÓTICOS PARA LAS AVES DEBEN SER ESPECÍFICOS

**ROSS E. WOLFENDEN Y BILLY M. HARGIS**  
Feedstuffs, 86: 11, 9, 2014

*El uso de probióticos formulados específicamente para el desarrollo inicial del tracto gastrointestinal en pollitos recién nacidos constituye un tema prometedor que puede tener un importante efecto sobre el rendimiento de las aves.*

El concepto de que la microflora entérica es beneficiosa existía desde hace siglos, puesto que los antiguos egipcios ya usaban alimentos fermentados por sus propiedades benéficas.

La práctica de consumir alimentos fermentados ha continuado hasta nuestros días prácticamente en todo el mundo. Este concepto alcanzó notoriedad en los países occidentales a partir de los trabajos del premio Nobel Elie Metchnikoff, a comienzos de los años 1900, sobre la salud y la longevidad de las poblaciones humanas de Bulgaria, que consumían una particular variedad de yogurt fermentado con una bacteria ácido láctica que él etiquetó como *Lactobacillus bulgaricus*.

## Primeras aplicaciones

Mientras que la inoculación intencionada de animales rumiantes con un contenido normal de rumen se viene practicando durante siglos, por diversos casos de ruminosis o disbacteriosis ruminal, no fue hasta que apareció el trabajo de los investigadores finlandeses Nurmi y Rantala –1973– que la idea de una colonización temprana por bacterias normales y beneficiosas ganó peso para los monogástricos.

En estos estudios, usando trasplantes fecales de pollos adultos a pollitos recién nacidos, los investigadores demostraron que los pollitos tratados al nacer con microflora de adultos normales eran mucho más resistentes a la infección con salmonella. La magnitud de la resistencia de los pollos a los enteropatógenos, después de

su exposición a una mezcla normal de microflora madura fue impactante.

Esto condujo a una variedad de segmentos dentro de la avicultura mundial, creando cultivos de arranque autógenos procedentes de aves maduras a las que se consideraban sanas. La terminología usada para describir este fenómeno fue la de "exclusión competitiva" –CE–.

En varios de estos primeros experimentos se encontró que los cultivos iniciales procedentes de diferentes especies agrícolas no dieron tan buen resultado como los cultivos derivados del huésped, presagiando la ahora conocida adaptación al huésped de muchos, pero no todos, los organismos entéricos "comensales". Esto constituyó la demostración fundamental de la falta de utilidad del cruce de especies de cultivos bacterianos probióticos indefinidos.

Con el tiempo, este planteamiento fue ganado considerable apoyo entre sectores de avícolas de los países occidentales. Debido a que la microflora procedía de "donantes", esto significaba que estos tipos de cultivos no definidos podían contener organismos no beneficiosos, organismos beneficiosos y una increíble variabilidad en la microflora constituyente dentro del que sería un producto CE. Se han hecho amplias observaciones inconsistentes sobre los pocos o muchos beneficios de tales cultivos, lo que ha permitido el desarrollo de productos CE más refinados y de alguna manera más seguros comercialmente, pero todavía indefinidos.

En 1998, La Food & Drug Administration de Estados Unidos, aprobó el primer producto CE "definido" con 29 especies/biotipos diferentes de bacterias reivindicadas, producidas bajo un cultivo fluido continuo –Corrier y col., 1994b; Hollister y col., 1999; Hume y col., 1996; Hume y col., 1998–.

Esta tecnología representó un paso adelante desde los cultivos más tradicionales de CE en términos de consistencia y documentación de efectos positivos, pero tenía importantes desventajas debido a su escasa estabilidad –el producto tenía que estar almacenado a –70° C y tenía una durabilidad relativamente corta– y a su alto coste de producción –Corrier y col., 1993; Hume y col., 1996–.

Adicionalmente, había algún indicio de que la dosis efectiva era mucho más baja que la dosificación que se indicaba. La capacidad para producir a partir de reservas de fuentes idénticas a través de la fermentación en fluido continuo, que resultaba más cara, convenció

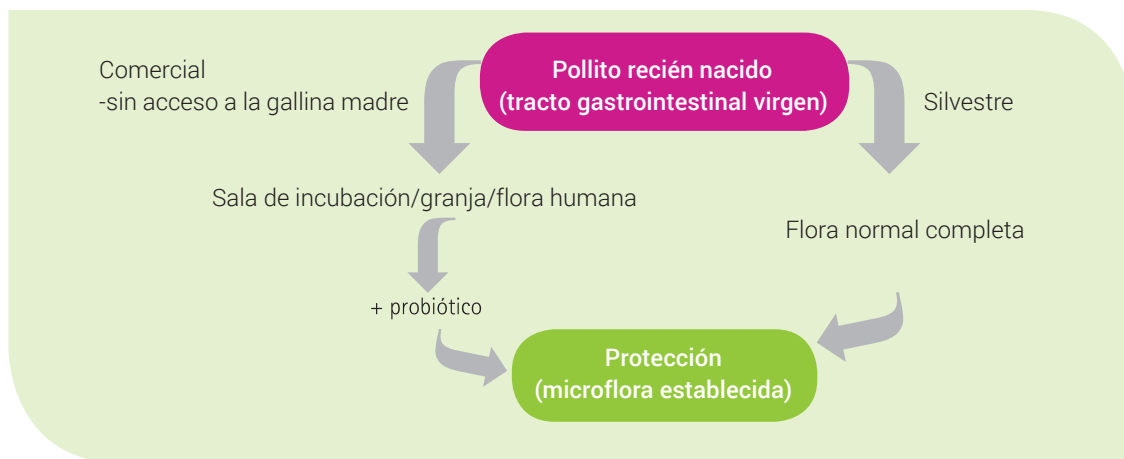


Fig. 1. Representación esquemática del concepto de reparto de la microflora prebiótica protectora (Kabir, 2009, modificado)

a las autoridades de que había un menor peligro de introducción de bacterias nocivas, lo cual constituía un factor de peligro definitivo de magnitud desconocida en el caso de cultivos indefinidos.

Los cultivos indefinidos de CE fueron prohibidos en el mercado de EE.UU., al igual que en los mercados de la mayoría de otros países desarrollados –al principio de los años 2000, acabándose así con la era de los mismos.

## Aplicaciones en curso

Desde entonces, diversos productos generalmente reconocidos como seguros, basados en bacterias ácido lácticas –LAB– seguras y en bacilos, se han introducido en el mercado. Casi generalmente estos productos son más baratos y más apropiados para almacenar, manejar y administrar que los cultivos de CE iniciales.

Mientras que muchos de los productos que se han introducido en el mercado durante los últimos 15 años no han sido probados ampliamente ni con el rigor científico debido, se ha demostrado que varios de ellos tienen una marcada eficacia para mejorar el crecimiento, la eficiencia alimenticia e incluso la resistencia a infecciones entéricas con salmonella y otros patógenos –Flint y Garner, 2009; Higgs y col., 2005; Higgins y col., 2007; Higgins y col., 2009; Hong y col., 2005; Layton y col., 2013; Tellez y col. 2012; Torres – Rodríguez y al., 2007; Vicente y col., 2007–

Aunque los mecanismos de acción de tales productos no se conocen completamente, muchos consideran que los principios de CE fueron demostrados primero por Nurmi y posteriormente definidos –Mead, 2000; Mead y col., 1996; Mead y col., 1989– como modo de acción principal. La CE está pensada para trabajar por competición para los nutrientes y lugares de adherencia y/o la producción de metabolitos desfavorables para los organismos patogénicos.

Se ha demostrado que algunas cepas producen carbohidrasas, proteasas, lipasas y otras enzimas que reducen la viscosidad de la ingesta y mejoran la disponibilidad de los nutrientes de la dieta para el huésped –datos no publicados del Pacific Vest Group–USA–.

Como dato interesante, se ha demostrado a través de “microarray”

(\*) que un cultivo bien caracterizado que se ha usado ampliamente en avicultura –FloraMax– (\*\*) reduce la inflamación del intestino en tan poco tiempo como seis horas después de su administración, en pollos expuestos a salmonella, habiéndose observado también simultáneamente unas notables reducciones en las infecciones por salmonella –Higgins y col.; 2011–. Esta última observación puede ser de especial interés puesto que sugiere que algunos cultivos efectivos LAB tienen, actualmente, la capacidad de afectar directamente al pollo, presumiblemente a través de unas herramientas innatas como receptores que revisten la mucosa intestinal.

Esto puede ser de particular interés para aclarar la hipótesis que circula actualmente y que está publicada sobre que los antibióticos efectivos como promotores del crecimiento pueden, hoy en día, actuar por acción directa antiinflamatoria sobre los pollos mejor que a través de unos efectos antimicrobianos verdaderos –Isolauro y col., 2002; Menard y col., 2004; Niewold, 2007–.

Mientras que la generación actual de probióticos es superior a las generaciones anteriores en cuanto a estabilidad, coste y composición bacteriana definida, estos productos sufren todavía a menudo por el hecho de que sus expectativas de rendimiento difieren de sus capacidades.

El mensaje que se extrae es el de que una formulación única de probióticos actúa positivamente a través de metodologías de aplicación, para múltiples beneficios y en muchas especies.

Esencialmente en muchos casos se ha llevado a cabo un programa de “uno sirve para todo”. Sin embargo, mientras que un probiótico aislado o una combinación de aislados pueden generar múltiples beneficios, una cepa o un cultivo únicos es poco probable que actúen en toda clase de circunstancias.

Por ejemplo, se han seleccionado cepas de LAB usadas en la

(\*) Los microarrays de ADN son una herramienta que permite realizar análisis genéticos diversos basados en la miniaturización de procesos biológicos, habiéndose consolidado como herramientas útiles en investigación con aplicaciones en medicina.

(\*\*) Tanto este producto como el FloraStart, que se menciona más adelante no están registrados para su uso en la Unión Europea.



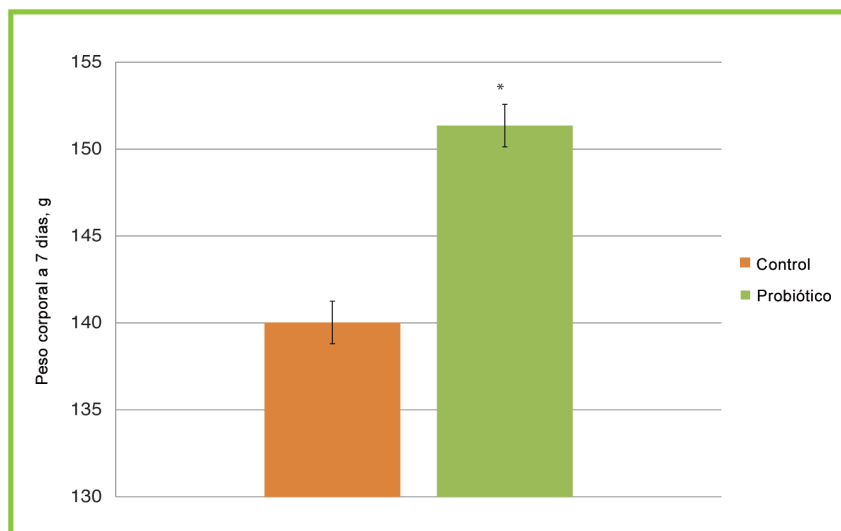


Fig. 2. Los probióticos neonatales pueden incrementar fuertemente el crecimiento a los 7 días de edad.

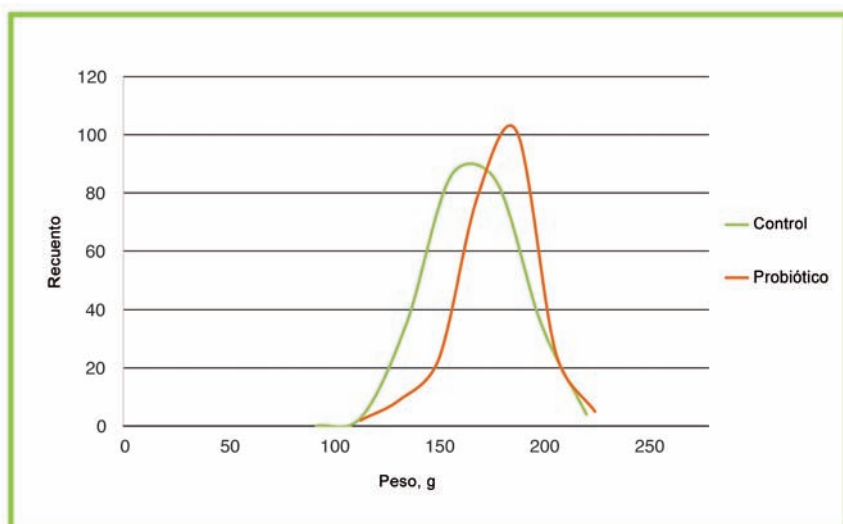


Fig. 3. Los probióticos neonatales pueden mejorar la uniformidad del pollito a los 7 días de edad.

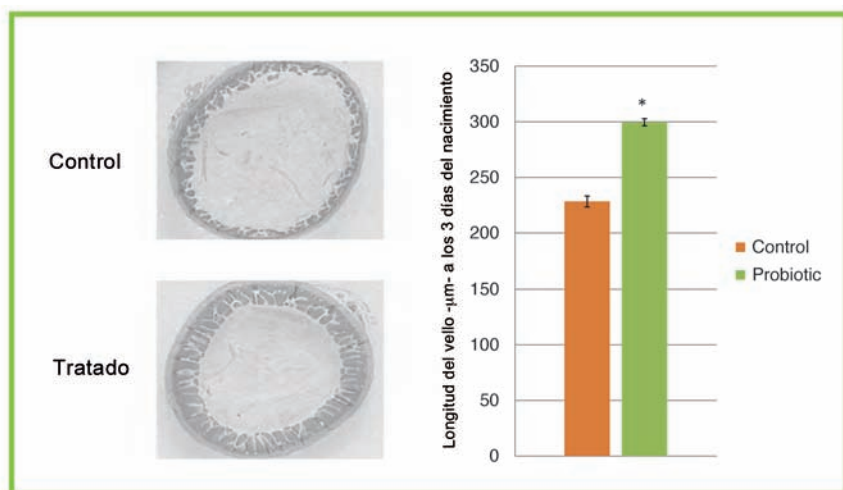


Fig. 3. Los probióticos neonatales aceleran la maduración intestinal.

producción láctea para un crecimiento óptimo a 50° C o más. Con temperaturas corporales normales de 37-40° C para la mayoría de las aves y del ganado y temperaturas del agua de 10-20° C para la mayoría de las aplicaciones de cultivos acuosos, es fácil ver como una sola bacteria o cultivo puede no ser óptima a través de todas estas aplicaciones dispares, puesto que la mayoría de las bacterias se desarrollan mejor bajo franjas de temperatura relativamente estrechas.

Otro ejemplo podría ser la idoneidad de las bacterias probióticas para su aplicación en piensos granulados. La mayoría de las bacterias vegetativas, tales como las LAB, son sensibles a las temperaturas superiores a 50° C ya que debido a que las granuladoras operan generalmente a 80-85° C –Cutlip y col., 2006; Furuta y col., 1980-, las células vegetativas no sobrevivirían en gran número al proceso realizado con vapor –Furuta y col., 1980-.

Por tanto, la LAB no es muy apropiada para su aplicación en dietas antes de su granulado. Las esporas resistentes al vapor formadas por algunas cepas de bacilos pueden resistir temperaturas de 100° C por breves períodos –Nicholson, 2002; Nicholson y col., 2000; Setlow, 2006-, haciéndolas más idóneas para aplicaciones en piensos granulados.

Como los probióticos han madurado como tecnología, algunos investigadores, pensando en el futuro, han pasado de desarrollar los probióticos como un cajón de sastre en tratamientos de que uno sirva para todos los problemas de producción en todas las especies, a aplicaciones más enfocadas a problemas específicos en especies concretas.

Investigaciones recientes indican que efectivamente, probióticos formulados científicamente pueden tener diversos efectos positivos en aves comerciales –Flint y Garner, 2009; Higgins y col., 2005; Higgins y col., 2007; Higgins y col., 2011; Hong y col., 2005; Layton y col., 2013; Tellez y col., 2012; Torres-Rodríguez y col., 2007; Vicente y col., 2007-. Estos efectos incluyen el mantenimiento de la función de barrera del intestino y disminuciones de casos de cojera y de enteritis necrótica, para citar solo algunos.

El campo de los probióticos está empezando a responder a sus expectativas, ya que ahora se enfoca a la identificación y desarrollo de herramientas para corregir problemas específicos del sector avícola. Una de las oportunidades más excitantes podría ser actualmente la pionera colonización y estimulación neonatal del tracto gastrointestinal de las aves comerciales.

## Colonización pionera

Durante los últimos años, el interés general por la microflora entérica y su asociación con la salud, el rendimiento y las enfermedades ha ido aumentando sobre todo en el sector avícola. Esto resulta particularmente cierto a la vista de los aumentos del coste de los piensos y de las presiones asociadas a la reducción del empleo de antibióticos promotores del crecimiento, por diversas razones políticas y sociales.

Un área impactante de la investigación ha versado sobre el efecto de la colonización prematura del tracto intestinal con bacterias beneficiosas para luchar contra las perjudiciales, durante el principio del desarrollo del recién nacido.

En los humanos, el nacimiento por cesárea de los niños se asocia con diversas enfermedades que pueden persistir a lo largo de toda la vida, incluyendo condiciones como alergias y asma. Hoy en día está ampliamente aceptado y documentado que los bebés reciben una dosis saludable de microflora benéfica de su madre durante el proceso del nacimiento, ya que los niños pasan a través del canal vaginal –Fooladi y col., 2013; Maynard y col., 2012–.

Principalmente, esta microflora beneficiosa derivada de la vagina está constituida frecuentemente por LAB y se cree que es muy importante para el desarrollo normal del recién nacido, a pesar de que no existe evidencia alguna de que estos organismos persistan en un tracto intestinal más maduro.

Paralelamente a esto, los estudios con animales que han sido criados en condiciones estériles y han recibido piensos estériles en un ambiente estéril no experimentan un desarrollo o función intestinal normal –Baba y col., 1991; Fukata y col., 1987–. Sin tener en cuenta las especies animales, desde los ratones hasta los pollos, los animales criados bajo estas condiciones no consiguen desarrollar vellos normales, los cuales son los responsables de la absorción de los nutrientes; por esto crecen mucho más despacio y su utilización del pienso es, aproximadamente, un tercio menos eficiente.

De hecho, el sistema inmunitario asociado al entérico es increíblemente extenso y los inmunólogos se han referido a menudo al intestino como el órgano inmune más grande en el cuerpo. Extraordinariamente, es la interacción con los primeros colonizadores de la microflora beneficiosa la que es directamente responsable de la absorción intestinal y de la capacidad inmune, y los efectos de esta colonización pueden durar toda la vida –Rhee y col., 2004–.

Como hemos mencionado previamente, las especies bacterianas que son más beneficiosas y más efectivas para esta primera colonización y que aumentan la resistencia a la enfermedad y el desarrollo de la capacidad de absorción de nutrientes del tracto intestinal pueden no ser las colonizadoras más efectivas de sistemas intestinales más maduros. Al igual que los niños nacidos por cesárea, los aves comerciales no van a estar expuestas a un complejo apropiado de microflora –Figura 1–.

En las aves comerciales, el momento y la composición de la microflora son esenciales para un rendimiento prematuro durante las dos primeras semanas de vida. El rendimiento precoz está claramente ligado a la eficacia y al ritmo de la producción final, tal como indican los investigadores y los expertos en avicultura –Henderson y col., 2008; Wahlstrom, 2013–.

Los nichos microbiológicos dentro del tracto gastrointestinal de los recién nacidos son sumamente diferentes de los tractos intestinales más maduros. Incluso en aves criadas bajo condiciones comerciales o casi comerciales, el tratamiento precoz del intestino con probióticos formulados específicamente –FloraStart– da como resultado un aumento de los pesos a los siete días, una mayor uniformidad y un incremento del desarrollo de los primeros vellos –Figuras 2 a 4–.

Aunque se pueden observar algunas pequeñas diferencias entre recién nacidos humanos, roedores y aves, resulta interesante el que los efectos sobre el fenotipo permanente de cada especie animal pueden verse alterados tanto por el momento como por la composición de la primera colonización bacteriana del intestino. Estas bacterias probióticas que son las más beneficiosas para el crecimiento de los animales, pueden no ser las más idóneas para el espacio único del tracto intestinal del neonatal.

Dada la importancia del rendimiento precoz para el resultado final de las manadas de aves en términos de ritmo de crecimiento, eficiencia alimenticia, uniformidad y mortalidad, sería sorprendente que se prestara poca atención a la selección de los organismos beneficiosos más apropiados para el tratamiento con probióticos de los pollitos recién nacidos.

## Resumen

El uso de probióticos constituye una antigua práctica humana, pero el empleo de probióticos en la producción avícola es mucho más reciente. Durante los últimos 40 años, el uso de probióticos ha progresado desde el trasplante de heces de gallinas adultas sanas a pollitos recién nacidos, como una manera de disminuir la colonización por salmonella, a una tecnología más madura enfocada al desarrollo de formulaciones de probióticos dirigidas a cuestiones específicas, de gran variedad, pertinentes a la avicultura actual.

Aunque no se han definido totalmente las formas de acción específicas con las que trabajan estas formulaciones, nuestro conocimiento ha aumentado exponencialmente desde los primeros días. El desarrollo de probióticos formulados específicamente para la estimulación del desarrollo precoz del tracto gastrointestinal en los pollitos recién nacidos y/o pavos jóvenes, constituye un área prometedora donde los probióticos formulados científicamente pueden tener un efecto substancial sobre el rendimiento de las aves comerciales. •

En las aves comerciales, el momento y la composición de la microflora son esenciales para un rendimiento prematuro durante las dos primeras semanas de vida