LIMITACIONES DE CRECIMIENTO, DESARROLLO Y PRODUCTIVIDAD DE LAS AVES: soluciones nutricionales

Ricardo Martínez-Alesón y José Ángel López

DSM Nutritional Products

Todos somos conscientes de que cada día las aves que criamos son más productivas y sensibles a determinados factores. La selección genética tiene como objetivo obtener aves de mayor rendimiento y más eficientes. En términos de eficiencia productiva el valor nutricional del alimento y el consumo de pienso son dos factores claves para que las aves puedan expresar su potencial genético y así poder obtener una mayor producción de calidad al mínimo coste.

Las estirpes de pollos de crecimiento rápido son seleccionadas también para tener un menor consumo de pienso adquiriendo mayor peso en menos tiempo, por lo que tienen unos menores requerimientos de energía de mantenimiento, siendo inferior también la ingesta de pienso de estas estirpes.

Estas aves presentan también una reducción relativa del tamaño de algunos órganos, lo que hace posible un mayor rendimiento de canal. Este hecho no se produce, al contrario de lo que piensa mucha gente, por aumento en la ingesta de pienso. Esto lo ratifican numerosos trabajos de investigación realizados en los últimos años –Carré, 2014-.

El emplume de las aves de crecimiento rápido es menor y más lento, sobre todo las que tienen mayor rendimiento de canal y mayor rendimiento de pechuga. - Hadad y col., 2014 -

Estos cambios se manifiestan con la aparición de nuevos problemas fisiológicos, problemas cardiovasculares, respiratorios, digestivos, locomotores y cutáneos que afectan a la salud de las aves, a su bienestar y a la calidad de sus productos. El desarrollo y progreso genético ha conseguido reducir algunos problemas cardiovasculares como la ascitis. La genética y la nutrición han reducido problemas locomotores como la discondroplasia tibial, pero otros problemas digestivos, locomotores, cutáneos, de calidad de canal y de la carne están presentes y afectan en mayor medida a las aves de producción.

Las principales limitaciones de las aves para mantener su bienestar, salud y máximo rendimiento en condiciones de manejo y sanidad adecuadas se encuentran en su sistema digestivo y en el correcto desarrollo músculo-esquelético, necesario para soportar el crecimiento muscular.

Desde el punto de vista de la alimentación y nutrición se puede hacer mucho para conseguir reducir la consecuencias de estos problemas:

1. Aporte adecuado de nutrientes de alta digestibilidad, en cantidad suficiente y adecuado a su fase productiva.
2. Óptima suplementación vitamínica y mineral adecuada a las estirpes actuales.
3. Favorecer la fisiología digestiva: presentación física de los piensos, sanidad intestinal y control de la microbiota -probióticos y prebióticos-.
4. Reducir los efectos y consecuencias de los factores antinutricionales del alimento. Control materias primas, equilibrio nutricional y equilibrio enzimático

Con el fin de evitar que el alimento y sus ingredientes puedan predisponer a la aparición de procesos digestivos, podemos intervenir en la formulación de piensos reduciendo los niveles y factores antinutricionales de las materias primas empleadas.

En la actualidad es impensable alimentar a las aves sin aprovechar

Patrocinado por DSM BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

la ventajas que ofrece la suplementación de los piensos con enzimas necesarias para la correcta digestibilidad de los piensos que les ofrecemos.

Las enzimas como cabohidrasas, proteasas y fitasas de última generación ofrecen ventajas y beneficios nutricionales imprescindibles para obtener la productividad demandada. No sólo van a facilitar la digestibilidad de nutrientes de alto valor, sino que también van a permitir elaborar piensos más digestibles para las aves, facilitando la digestión y absorción intestinal, reduciendo la presencia de factores antinutricionales de materias primas como la soja y el contenido de minerales y de fitatos del pienso.

Es recomendable limitar el uso de materias primas con alta concertación en arabinoxilanos, β-glucanos, glucoxilanatos, pectinas, lectinas, alcaloides y emplear enzimas capaces de paliar sus efectos. También se deben reducir los niveles de proteína y favorecer la digestibilidad de aminoácidos esenciales. Para reducir de este modo el efecto de la fermentación del exceso de proteína no digerida en la luz intestinal, consiguiendo reducir la incidencia de cuadros de disbiosis.

Proteasas: actividad frente a factores anti-nutricionales

Todas las leguminosas poseen factores anti-nutricionales, factores antitrípsicos y lectinas, que en mayor o menor grado, impiden la digestión y absorción completa de los aminoácidos de la dieta. Las proteasas, administradas en el pienso, son capaces de actuar en las primeras porciones del duodeno, favoreciendo y acelerando la hidrólisis de la proteína y su posterior absorción, siendo capaces de inactivar factores anti-nutricionales de la soja.

Recientes estudios justifican los altos beneficios productivos observados con la aplicación de proteasa de serina -Ronozyme® ProAct- poniendo de manifiesto su acción directa en la reducción de factores anti-nutricionales de la harina soja.

Los trabajos de investigación de Novozymes y DSM evidencian que Ronozyme® ProAct intervine directamente en la degradación de inhibidores de la tripsina Kunitz y lectina, siendo su eficacia más elevada que cuando se emplea tripsina y quimotripsina.

Se han realizado pruebas *in vitro* para revelar la presencia de factores antinutricionales de la soja -inhibidor Kunitz y lectinas– en presencia de distintas proteasas, ProAct, Tripsina y Quimotripsina. En las pruebas de electroforesis cuyos resultados se muestran en la figura 1 se puede observar en la columna 1, el marcador de peso molecular (kDa); en la columna 2, Inhibidor Kunitz o Lectina /sin Proteasa; en la columna 3, con inhibidor Kunitz o Lectina en presencia de Ronozyme ProAct; en la columna 4, con inhibidor Kunitz o Lectina en presencia de Tripsina y en la columna 5, con inhibidor Kunitz o Lectina en presencia de Quimotripsina.

En este trabajo se pone de manifiesto que en presencia de ProAct -columna 3- no se detectan los factores antinutricionales, el inhibidor Kunitz ni lectinas, lo que no ocurre en presencia de otras proteasas como la tripsina -columna 4- y quimotripsina -columna 5- donde la presencia de estos inhibidores es evidente tal como revelan las barras de estas columnas en el gel de electroforesis -SDS-.

Fitasas de última generación: nuevas ventajas

Como sabemos, la acción primaria de las fitasas es liberar fósforo y calcio al catalizar la reacción de hidrólisis del fitato. Además de fósforo y calcio en esta reacción enzimática se liberan otros

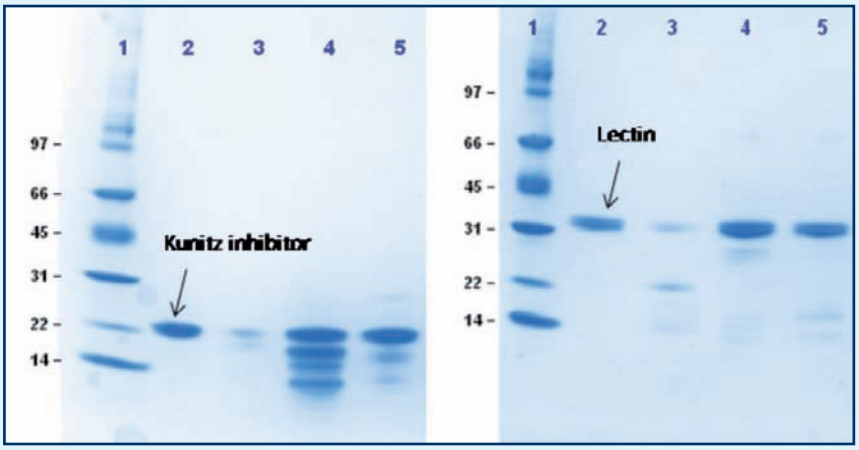


Fig. 1. Resultado e interpretación del gel de electroforesis (SDS) (P. Nielsen y col., 2013)

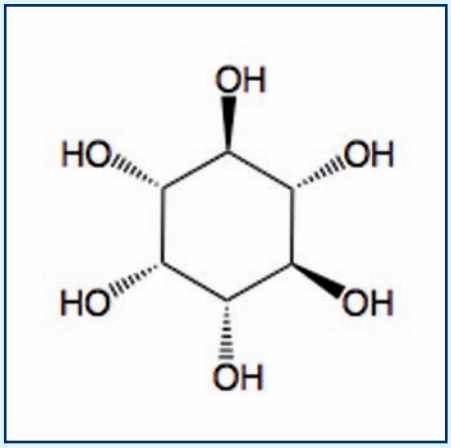


Fig. 2. Mio-inositol.

DSM
BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

Tabla 1. Resultados productivos, fortaleza y cenizas en tibia y liberación de mioinositol.

Tratamientos	Control negativo	Ronozyme® HiPhos
Ganancia de peso, g	1246[b]	2496[a]
Dureza de tibia, N	131[b]	258[a]
Cenizas en tibia, %	47,6[b]	51,2[a]
Mioinositol, mg/l	29,1[b]	54,6[a]

minerales como sodio, manganeso, cobre, hierro y zinc, algunos con gran interés desde el punto de vista nutricional.

Investigaciones recientes justifican los altos beneficios productivos observados con la aplicación de -Ronozyme® HiPhos- poniendo de manifiesto **"un valor extra-fosfórico"** del producto.

El hecho de la alta liberación de fósforo y de los minerales citados a partir del fitato de los cereales y otras materias proteicas, conseguido con las distintas dosis recomendadas de HiPhos, implica una ventaja importante en la digestibilidad de nutrientes de los piensos que incorporan el producto.

Además de estos beneficios primarios de las fitasa, se observan mejoras importantes en producción que justifican los altos rendimientos productivos obtenidos en aves y otros monogástricos, y que en parte están relacionadas con la liberación y absorción de mioinositol, que constituye la molécula de fitato, que tiene efectos positivos sobre la fisiología del animal.

El **inositol** es un compuesto orgánico de la familia de los polialcoholes presente en las membranas plasmáticas – aunque en menor proporción que los fosfolípidos y los esfingolípidos –. El inositol es relativamente escaso pero tiene una gran importancia funcional cuando se asocia a otras estructuras. También llamado vitamina B_8, está considerado como una vitamina perteneciente al complejo B. Existen nueve posibles estéreo-isómeros, de los cuales el más común y más extendido en la naturaleza, es el, *cis-1,2,3,5-trans-4,6-ciclohexanohexol o mioinositol* -figura 2-.

El mioinositol está presente en todos los tejidos animales, forma parte de las membranas celulares, interviene en el hígado en el metabolismo de las grasas, es fundamental en la transmisión nerviosa y en la fisiología del movimiento muscular. Junto con la colina, es responsable de la síntesis de neurotransmisores y de impedir que los lípidos se depositen en el hígado, favoreciendo su transporte y metabolismo celular. Es necesario para la circulación sanguínea, reduce el colesterol. Interviene en el metabolismo cutáneo y buen estado de la piel. Es imprescindible para la correcta capacidad reproductiva y el buen estado del sistema digestivo. Su deficiencia se manifiesta con problemas clínicos derivados de la alteración de los procesos metabólicos citados. Habiéndose descrito en las aves, problemas nerviosos y temblores en aves jóvenes y predisposición a cuadros de degeneraciones hepáticas, hígado graso, y procesos cutáneos, erosiones y fragilidad de la piel.

Aureli y col, han realizado distintas pruebas con la inclusión de RONOZYME® HIPHOS en pienso, frente a controles negativos en un

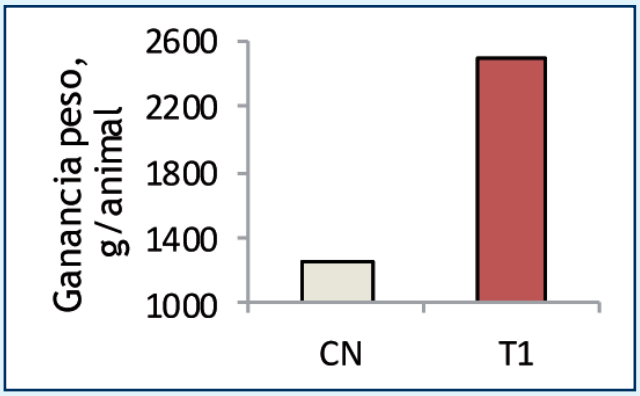


Fig. 3. Ganancia de peso por animal

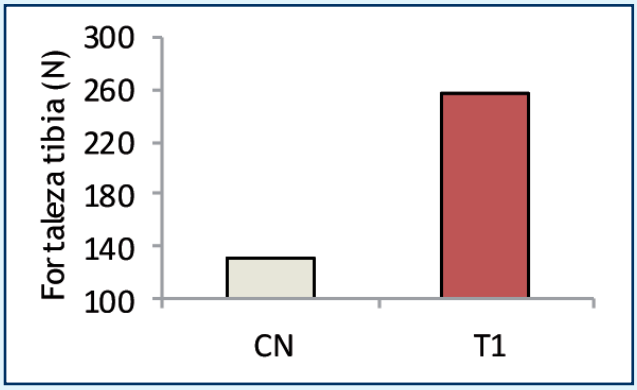


Fig. 4. Dureza de la tibia

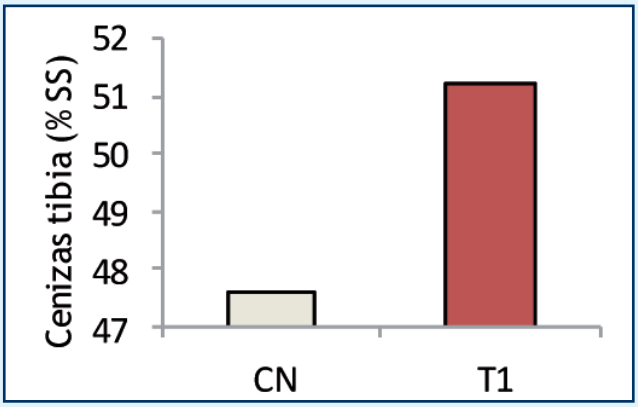


Fig. 5. Cenizas en la tibia

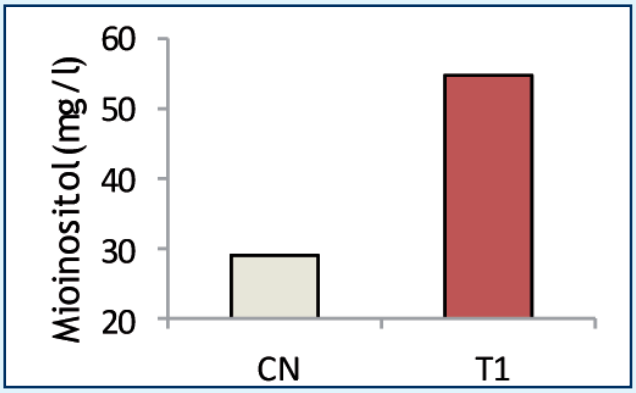


Fig. 6. Cenizas en la tibia.

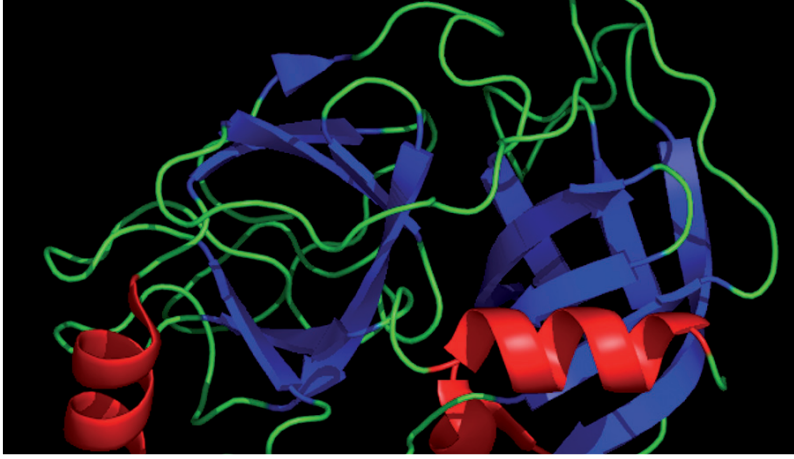


Tabla 2. Efecto de Ronozyme® HiPhos sobre la morfología intestinal de los pollos.

	Duodeno		Yeyuno		Íleon	
Tratamientos	CN	Ronozyme® HiPhos	CN	Ronozyme® HiPhos	CN	Ronozyme® HiPhos
Anchura de los *Villi*, mm	116,7	148,4	102,2	127,6	110,3	110,9
Longitud de los *Villi*, mm	1505,6	1469,6	876,2[b]	1114,8[a]	580,2[b]	661,9[a]

diseño experimental con 160 pollos, machos Ross PM3 de 1 a 36 días de edad, con una dieta basal maíz/soja, granulada y alimentados *ad libitum*. En la primera parte de la prueba se controlaron los resultados productivos, la dureza y cenizas en tibia así como la liberación de mioinositol, obteniéndose los resultados expresados en la tabla 1 y las figuras 3 a 6

El RONOZYME® HIPHOS proporciona mayor fortaleza de tibia, con mayor mineralización, contribuye a aumentar la liberación de mioinositol, y una mayor ganancia de peso, quedando demostrada la mayor eficacia de esta fitasa de última generación.

En la segunda parte de la prueba, se evaluó el efecto de Ronozyme® HiPhos sobre la morfología intestinal de los pollos, observándose los resultados expresados en la tabla 2 y las figuras 7 y 8.

Los pollos suplementados con Ronozyme® HiPhos mostraron una significativa mayor longitud de los *villi* en el yeyuno y el íleon. La anchura de los *villi* aumentó numéricamente sobre todo en el duodeno y yeyuno. Todo ello, significa una mejor absorción de nutrientes por parte del animal.

En todas las pruebas realizadas se observa entre tratamientos una correlación entre la ganancia de peso, el índice de conversión y la concentración de mioinositol. El incremento de la concentración plasmática de mioinositol a dosis crecientes de Ronozyme HiPhos, explicaría el mejor rendimiento de los animales, más allá del relativo a una mayor liberación de P.

Como conclusiones, vemos que gracias a distintas pruebas se han podido conocer y evaluar los beneficios añadidos de estas enzimas de última generación, que muestran acciones metabólicas importantes y ayudan aprovechar el máximo potencial genético de las aves, más allá de su propia acción primaria:

- El Ronozyme® ProAct, mejorando entre un 3 y 8 % la digestibilidad de la proteína y los aminoácidos, tiene una acción directa en la reducción de factores anti-nutricionales de la soja y contribuye a reducir los problemas digestivos, lesiones pododermatis y el estado de las camas.
- Ronozyme® HiPhos, proporciona la máxima liberación de fósforo, calcio y otros minerales a partir de los fitatos presentes en el pienso, lo que tiene gran interés desde el punto de vista nutricional, metabólico y económico, debido al menor contenido en minerales del pienso y a la acción directa sobre el incremento de la concentración plasmática de mío-inositol detectada en las aves que consumen este enzima. •

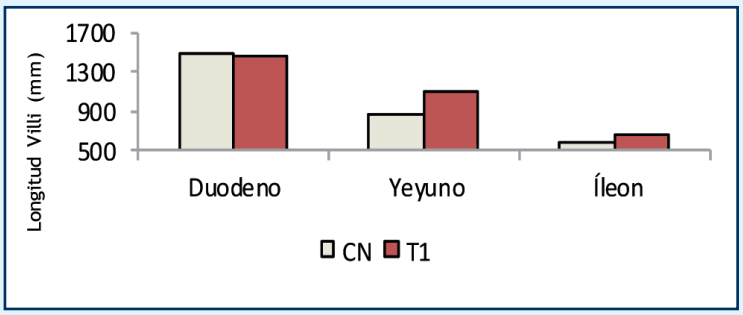


Fig. 7. Efectos del Ronozyme® HiPhos sobre la longitud de los *villi*.

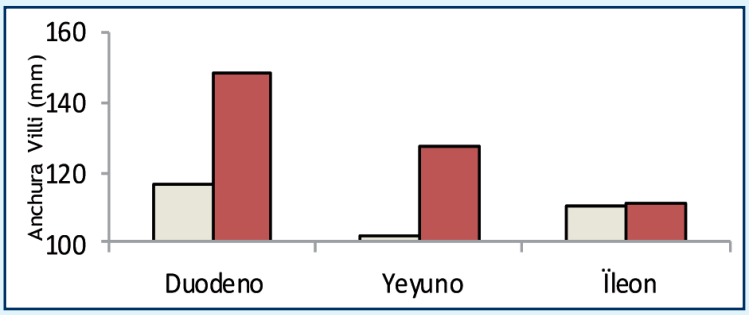
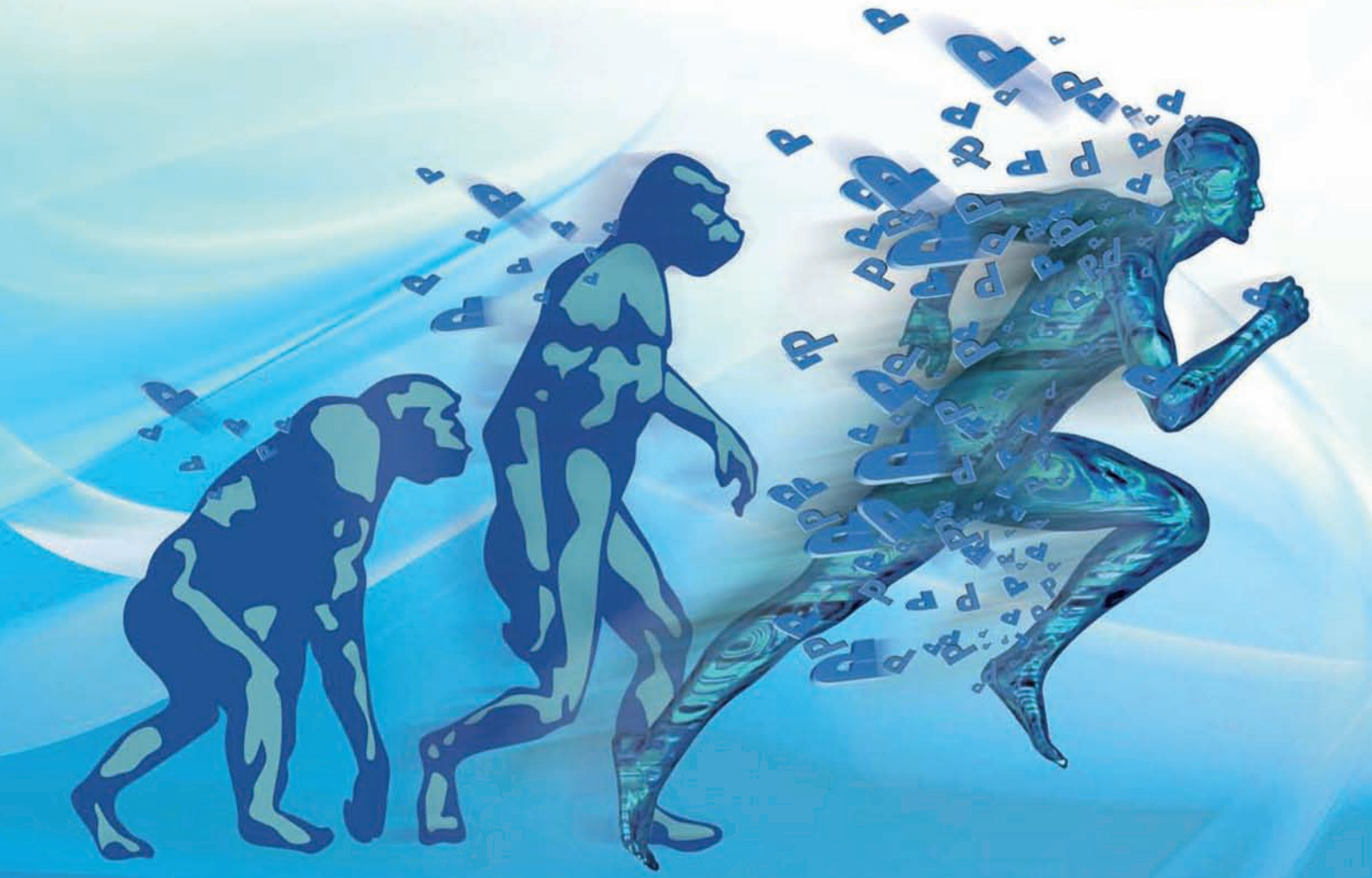


Fig. 8. Efectos del Ronozyme® HiPhos sobre la anchura de los *villi*.

DSM
BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

RONOZYME® HiPhos
...a DSM Enzyme



RONOZYME® HiPhos

La fitasa más potente - desarrollada para darle más

novozymes | DSM

Aumento de la producción con menor impacto ambiental.
Suena demasiado bien para ser verdad, pero es exactamente lo que RONOZYME® HiPhos proporciona, contando con una actividad fitásica que permite de forma significativa una mayor sustitución de fósforo inorgánico en dietas de aves y cerdos, logrando un crecimiento más rápido y optimizando el ahorro de costes de alimentación.

Enzimas DSM

Proteasas:
RONOZYME® ProAct

Fitasas:
RONOZYME® NP
RONOZYME® HiPhos

Carbohidrasas:
RONOZYME® VP
RONOZYME® WX
ROXAZYME® G2

HEALTH • NUTRITION • MATERIALS

DSM
BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.