

# FITASAS

## Y LA HISTORIA CONTINÚA...

**Maria F. Soto-Salanova**  
ABVista

[maria.soto-salanova@abvista.com](mailto:maria.soto-salanova@abvista.com)

El interés en los beneficios de la aplicación de las fitasas más allá de la simple liberación de fósforo -P- procedente de los fitatos vegetales está aumentando con gran rapidez. El uso de dosis más altas de fitasa para eliminar los efectos antinutritivos de los fitatos y mejorar sustancialmente el resultado productivo de las aves –"superdosing"– se ha extendido hasta representar un 7% del valor de mercado de la fitasa desde que se introdujo este concepto en 2012. Está claro que una mejor comprensión del funcionamiento del "superdosing" es la clave para una mejora en su implementación y en la mejora de los resultados productivos previstos.

Así, las últimas investigaciones sugieren que los beneficios que se observan en los resultados productivos de los animales cuando se utiliza el "superdosing" se deben a algo más que a la mera eliminación de los efectos antinutritivos del fitato. Este descubrimiento es extremadamente importante y va a jugar un papel fundamental a la hora de seleccionar con éxito una fitasa que no sólo sea capaz de liberar la cantidad esperada de fósforo, sino que sea además efectiva para utilizarla en altas dosis, y consecuentemente poder implementar una estrategia de "superdosing" con garantías de éxito.

En la producción de carne, ya sea de broiler o pavos, la mejora esperada al utilizar una fitasa a niveles de "superdosing" es de tres a cuatro puntos en el índice de conversión -IC-. En la de huevos, se obtienen mejoras tanto en la calidad de la yema -mayor contenido de minerales- como en la de la cáscara. Asimismo, se ha constatado una reducción de la mortalidad de las gallinas en las últimas fases

de la puesta. Todo ello representa cuantiosos beneficios para el productor. Se estima un aumento de 4 huevos comercializables por gallina.

### Destrucción del fitato

El primer paso es definir de forma precisa lo que denominamos "superdosing". En avicultura, hablamos de la aplicación a altas dosis -normalmente de tres a cuatro veces la dosis estándar- de una 6-fitasa de *E. coli* de última generación, muy eficiente e intrínsecamente termoestable, única en el mercado. La citada fitasa ha sido desarrollada específicamente para alcanzar la destrucción casi total del fitato. Un dato importante es que, si aplicamos el "superdosing", debemos aplicar solamente la matriz mineral de la dosis estándar en la formulación de la dieta.

Las fitasas de *Escherichia coli* de nueva generación son capaces de alcanzar hasta un 90% de destrucción tanto del fitato -IP6- hexafosfato de inositol- como de los ésteres inferiores intermedios producidos cuando el fósforo ha sido desprendido del fitato por la acción de la fitasa, como el IP4 y el IP3. Estos ésteres inferiores también actúan como antinutrientes y junto con el fitato -IP6- producen múltiples efectos negativos.

Por ejemplo, el fitato se unirá a minerales cargados positivamente y a proteínas del alimento dentro del intestino y los hará menos utilizables. También se ha demostrado que el fitato puede reducir la activación de la enzima pepsina del estómago, que es responsable de la digestión de las proteínas.

El consecuente aumento de proteínas no digeridas que llegan al intestino delgado incrementa las pérdidas endógenas, acelerando la producción de ácido clorhídrico adicional y de pepsinógeno -el precursor de la pepsina- en el estómago y el proventrículo. Otras pérdidas se producen por una mayor secreción de mucosidad -para proteger la pared intestinal del efecto irritante de este ácido-, y de bicarbonato sódico -para neutralizar el ácido extra-.

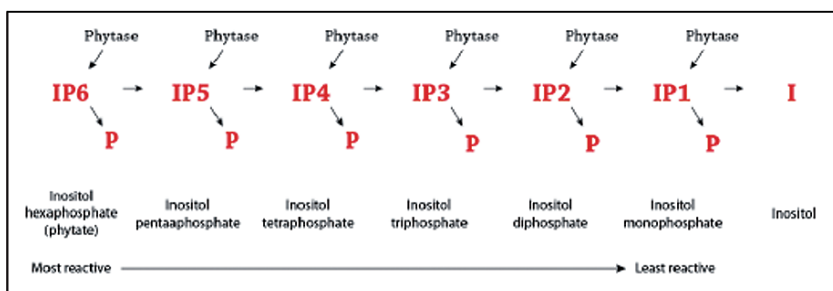


Fig. 1. Descomposición del fitato en inositol y fósforo por la acción de la fitasa.

También existe evidencia de que el fitato afecta negativamente al mecanismo por el cual los aminoácidos se absorben desde el intestino delgado, mientras que se ha demostrado que el IP3 y el IP4 interfieren con la actividad de la pepsina y reducen la absorción de zinc, calcio y cobre. Estos efectos antinutritivos adicionales evidencian lo importante que es alcanzar la degradación del fitato por debajo del IP3 cuando se aplica el "superdosing".

## Importancia del inositol

Igualmente importante es el hecho de que hasta el 30% de la respuesta a la "superdosing" observada en los pollos de engorde parece deberse a los efectos beneficiosos del inositol, que es la molécula que permanece una vez todo el fósforo ligado al fitato ha sido liberado por la acción de la fitasa.

El efecto positivo del inositol en el crecimiento y en los resultados productivos de los pollos es un hecho conocido desde los años 40. Al inositol se le atribuyen importantes funciones metabólicas: participa en el metabolismo de las grasas y el funcionamiento celular. El inositol también se combina con fosfato a nivel celular para regenerar el fitato -que actúa como un potente antioxidante a nivel celular- y algunos de los ésteres inferiores de fitato -tanto el IP3 como el IP4 son importantes para la función celular-.

De hecho, resultados muy recientes demuestran que el inositol favorece el crecimiento y mejora los resultados productivos, independientemente de si la dieta es deficiente o no en fósforo. La razón exacta por la que se produce este efecto no se conoce todavía, pero una prueba reciente realizada en pollos de engorde en la que se suplementó la dieta con niveles de inositol equivalentes a la degradación total del fitato del alimento ha confirmado su papel fundamental en la respuesta global del "superdosing".

## El reto del "superdosing"

Cuando se implementa una estrategia de "superdosing" el reto es, por tanto, conseguir en la medida de lo posible la casi completa degradación de fitato en inositol, algo considerablemente más difícil de conseguir que la descomposición parcial necesaria para liberar el objetivo nutricional de 0,15% de P disponible -0,12% P digestible aves- que se consigue con una dosis estándar de fitasa. Como tal, el "superdosing" acentúa aún más la necesidad de contar con una fitasa de gran eficiencia y con las características que permitan alcanzar la total eliminación del fitato y maximizar así la liberación de inositol.

En este sentido, es esencial la termoestabilidad del producto para poder resistir las altas temperaturas durante la elaboración

del alimento manteniendo la actividad, preferentemente sin tener que recurrir a un recubrimiento, ya que éste ralentizaría el inicio de la actividad en el estómago. Es aquí, en condiciones ácidas, donde el fitato es soluble y por tanto disponible para su degradación.

Una buena estabilidad y tolerancia gástrica son también necesarias para resistir la acción de las propias enzimas digestivas de las aves, mientras que la actividad de la fitasa debería ser óptima al pH bajo del estómago -pH 2-3-. Además, es esencial un alto grado de descomposición del fitato y ha de producirse con la celeridad suficiente para prevenir que se produzcan efectos antinutritivos. Además, esta descomposición ha de continuar incluso a bajas concentraciones de fitato, para poder alcanzar su práctica eliminación.

---

**En producción de huevos, se obtienen mejoras tanto en la calidad de la yema como en la de la cáscara**

---

---

**En producción de carne, la mejora esperada al utilizar una fitasa a niveles de "superdosing" es de 3 a 4 puntos en el índice de conversión**

---

## Liberación adicional de P

La pregunta lógica que se plantea a este nivel de destrucción del fitato es si sería posible aumentar la valoración de la matriz de formulación para beneficiarse -a través de mayores reducciones en el coste de la dieta- del fósforo adicional liberado con respecto a la dosis estándar de fitasa. Sin embargo, hasta la fecha, la experiencia indica que no es posible garantizar la liberación de un 0,20-0,25% de P disponible, por ejemplo, cuando las materias primas -y por tanto las concentraciones del fósforo fítico- de la dieta, varían. Además, es probable que las necesidades de fósforo de aves alimentadas con "superdosing" sean

más altas debido a factores tales como el aumento en el ritmo de crecimiento, o el uso de fósforo para re fosforilar el inositol adicional disponible a nivel celular.

## Fitasa optimizada

La totalidad de los datos recogidos en la práctica durante al menos los últimos dos años muestra que tanto la mejora en los resultados productivos como en los beneficios económicos que resultan del "superdosing" se alcanzan sólo cuando se aplica la matriz mineral estándar. La clave está en la elección de una fitasa capaz de destruir totalmente el fitato, lo más eficazmente posible para conseguir eliminar el efecto antinutritivo del fitato y maximizar la liberación de inositol.

Esto no es una tarea sencilla, ya que la variedad de productos comerciales de fitasa ha crecido considerablemente en los últimos años. Así pues, el éxito de "superdosing" de una fitasa va a depender tanto de la elección del producto adecuado como de una dosificación y aplicación correctas.

Lo importante es entender mejor qué factores y mecanismos determinan las respuestas en las aves así como el papel emergente que desempeña el inositol en esa respuesta. Sólo así conseguiremos

tener resultados fiables, consistentes y reproducibles al utilizar el "superdosing".

## Descomposición del fitato en inositol y fósforo por la acción de la fitasa

Las fitasas *E. coli* de nueva generación son capaces de llegar al 90% de destrucción tanto del fitato -IP6 -fitato es hexafosfato de inositol- como de los ésteres inferiores intermedios -como el IP4 y el IP3-, también con efecto antinutritivo, producidos cuando el fitato es liberado de las moléculas de fosfato por la acción de la fitasa.

## Mejoras en el índice de conversión corregido por el peso vivo de pollos de engorde con "superdosing"

Resumen de pruebas con pollos de engorde -hasta 35-42 días- alimentados: con una dieta control positivo -PC; nivel adecuado de minerales-; con una dieta control negativo -NC; niveles de minerales reducidos según la matriz estándar de la fitasa-; o con esta última suplementada de una a tres veces con la dosis estándar de una fitasa *E.coli* altamente eficaz.

## Evaluación de la contribución del inositol a la respuesta del "superdosing" de fitasa en pollos de engorde

Comparación de la respuesta al "superdosing" de fitasa -fitasa *E.coli* de tercera generación a 1,500 FTU/kg- en pollos de engorde con o sin adición de inositol (a 3 g/kg). En ambos casos mejoró el índice de conversión, aunque la combinación de los dos no produjo beneficios adicionales, lo que sugiere que el efecto de la fitasa se explica parcialmente por el inositol añadido. •

## Hasta el 30% de la respuesta a la "superdosing" observada en los pollos de engorde parece deberse a los efectos beneficiosos del inositol

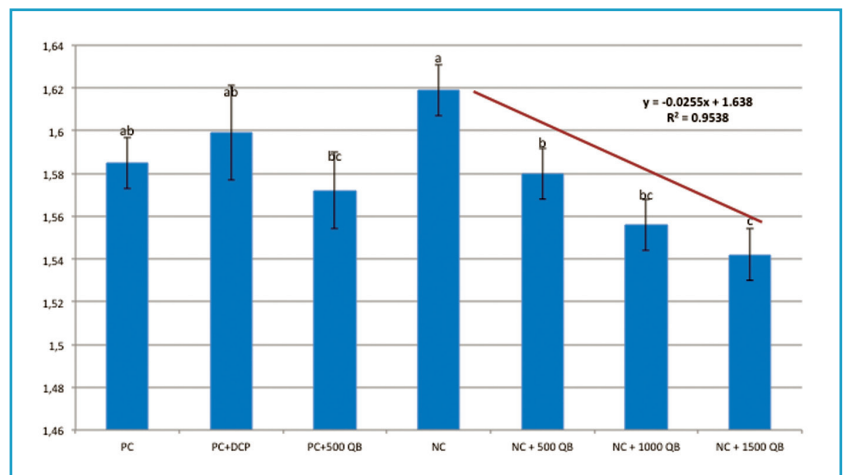


Fig.1. Descomposición del fitato en inositol y fósforo por la acción de la fitasa.

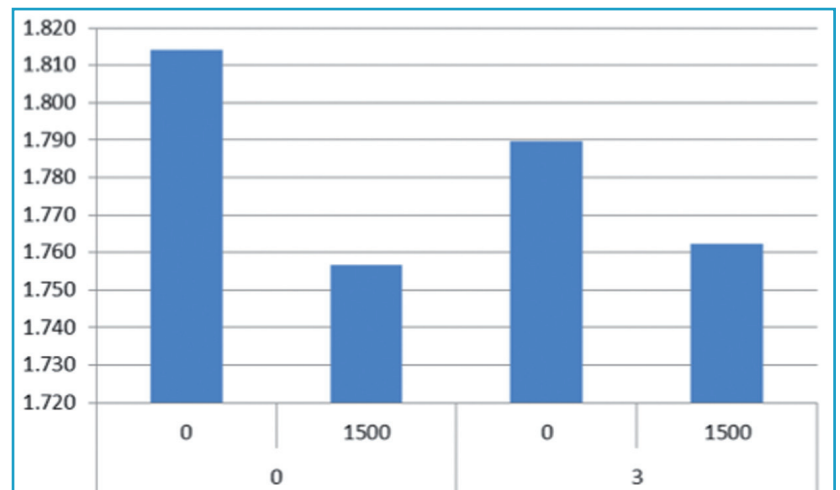
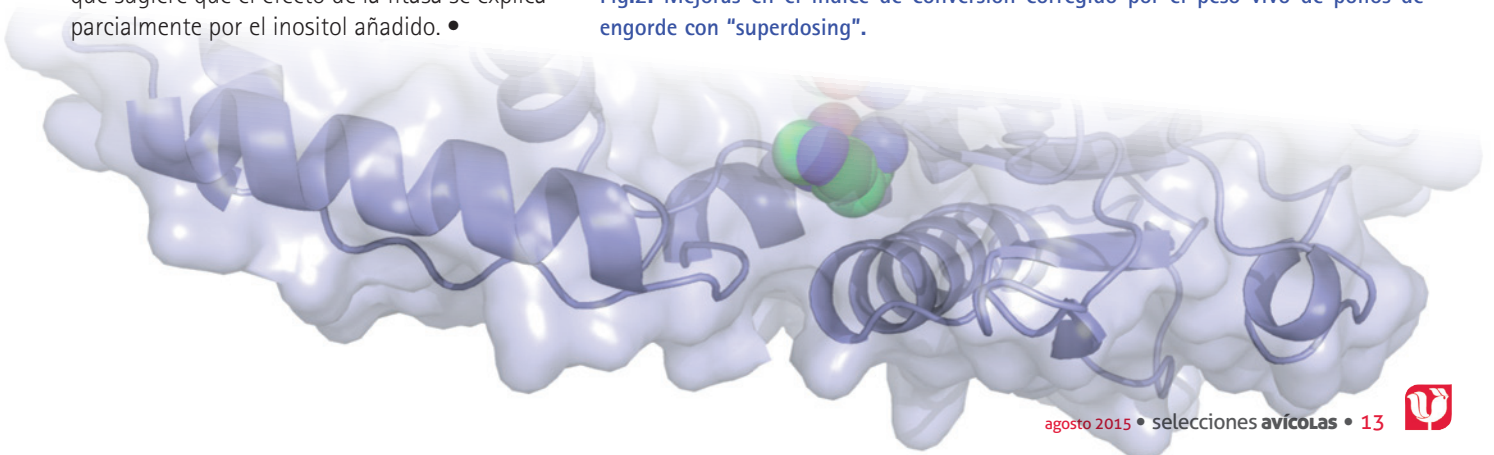


Fig.2. Mejoras en el índice de conversión corregido por el peso vivo de pollos de engorde con "superdosing".





# Su protección Tú protección



## Primun Salmonella E



Vacuna viva de *Salmonella* Enteritidis para futuras  
ponedoras y reproductoras

Protección prolongada frente a *Salmonella*  
Enteritidis

- Duración de la inmunidad hasta 60 semanas después de la 3ª vacunación.
- Administración en el agua de bebida. Método fácil, económico y eficaz.
- Reduce eficazmente la colonización y la excreción fecal de cepas de campo de *Salmonella* Enteritidis.
- Protección desde el primer día de vida hasta el final del ciclo productivo.
- Bacteria atenuada, vacuna segura.
- Reducida supervivencia en el ambiente.



viales de 1.000 y 2.000 dosis

PRIMUM SALMONELLA E, liofilizado oral para pollos. **COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS SUSTANCIAS ACTIVAS:** Cada dosis contiene: Bacteria viva atenuada de *Salmonella* entérica subsp. entérica serovar Enteritidis, cepa CAL 10 Sm+/Rif+/Ssq-, mínimo  $1 \times 10^8$  UFC y máximo  $6 \times 10^8$  UFC. Inmunización activa para reducir la colonización y la excreción fecal de cepas de campo de *Salmonella* Enteritidis. Desarrollo de la inmunidad: A partir de los 14 días de la primera vacunación y a partir de las 4 semanas tras la 2ª y 3ª vacunación. Duración de la inmunidad: Hasta 60 semanas después de la tercera vacunación, cuando se utiliza según la pauta vacunal recomendada. **CONTRAINDICACIONES:** No usar en aves enfermas. No usar en aves durante la puesta y en las 3 semanas anteriores al comienzo del período de puesta. **ESPECIES DE DESTINO:** Pollos de reposición (futuras ponedoras y reproductoras). **POSOLÓGIA Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** En el agua de bebida. Debe administrarse una dosis de vacuna por cada ave. La vacuna puede emplearse a partir del 1er día de vida. Programa de vacunación recomendado: Una dosis a partir de un día de edad, seguida de una segunda vacunación a la edad de 7 a 8 semanas y una tercera vacunación a las 18-20 semanas al menos 3 semanas antes de la puesta. **TIEMPO DE ESPERA:** Carne: 21 días. **PRECAUCIONES ESPECIALES DE CONSERVACIÓN:** Conservar en nevera (entre 2°C y 8°C). No congelar. Proteger de la luz. **TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN Y FABRICANTE:** LABORATORIOS CALIER S.A. c/ Barcelonès 26 P. I. El Ramassar, 08520 LES FRANQUESES DEL VALLÈS BARCELONA (ESPAÑA). REG: 3166 ESP.



**CALIER**

COMPROMETIDOS CON  
EL BIENESTAR ANIMAL