

nutri FORUM



Uso de fitasas en lechones y crecimiento y cebo

Pregunta al ponente a través de:



nutriforum.org

Viernes

2
marzo



12:00 h



RAFAEL DURÁN

Regional Technical Manager DuPont

Licenciado en Veterinaria por la Universidad Complutense de Madrid, especialidad Producción Animal. Durante 16 años trabajó para distintas empresas del actual grupo Nutreco dentro de los Departamentos de Nutrición y Formulación. 5 años en el centro SRC de Nutreco, de investigación porcina aplicada. Los últimos 16 años está trabajando como Regional Technical Manager de la ahora DuPont, anteriormente Danisco Animal Nutrition y Finnfeeds.

PUNTOS A TENER EN CUENTA



- 1 Muchas revisiones se han realizado sobre el efecto del fitato, el empleo de fitasas para liberar P y todos los factores que intervienen, de una forma u otra, en la mayor o menor bioeficacia de éstas (*Dersjant-Li et al., 2015, Ravindran 2013 and Selle et al., 2012*).
- 2 Explicado de manera sencilla, las fitasas actúan sobre la molécula de IP6, liberando P, según hasta que éster pueda utilizar como sustrato, incluso 5-6 moléculas de este mineral.
- 3 Gracias al efecto de la fitasa de aumentar la digestibilidad ileal del P, reduciendo así la necesidad de añadir P inorgánico, hace que las fitasas también ejerzan un papel importante reduciendo la excreción de P al medio ambiente.
- 4 Mientras el uso de las fitasas en el mercado avícola es casi del 90%, se estima que alrededor del 70%-80% de los productores de cerdos en todo el mundo están empleando fitasas.
- 5 Son diversas las aplicaciones de las fitasas, y el efecto “extra fosfórico” del empleo de fitasas en lechones y su capacidad de sustituir el P inorgánico en dietas de crecimiento-cebo es uno de ellos.
- 6 El empleo de fitasa tiene como objetivo aprovechar al máximo su efecto, liberando P de la molécula de fitato y actualmente se pretende despertar el interés del empleo de dosis más elevadas, buscando un efecto más allá de la sustitución de P a partir del sustrato fitato.

INTRODUCCIÓN

Las materias primas generalmente almacenan el P en su semilla en forma de fitato (sal de ácido fítico, inositol hexafosfato, IP6), que será utilizado por éstas en el momento de la germinación y crecimiento (Humer et al., 2015). Sin embargo, el problema se presenta cuando estos ingredientes se emplean en alimentación animal, ya que éstos no disponen de la fitasa adecuada para desactivar la molécula de fitato y así liberar el P.

Muchas revisiones se han realizado sobre el efecto del fitato, el empleo de fitasas para liberar P y todos los factores que intervienen, de una forma u otra, en la mayor o menor bioeficacia de éstas (*Dersjant-Li et al., 2015, Ravindran 2013 and Selle et al., 2012*).

De forma muy sencilla, **las fitasas actúan sobre la molécula de IP6, liberando P, según hasta que éster pueda utilizar como sustrato, incluso 5-6 moléculas de este mineral.**



Debido a que el fitato puede unirse – quelarse – con aminoácidos, calcio, otros cationes e incluso aminoácidos, las fitasas pueden ejercer un papel reductor de la **capacidad anti nutricional del IP6**.

Al tiempo que esto sucede, no solamente se reduciría la necesidad de incorporar P inorgánico en forma de fosfatos principalmente, sino además, **se podría llegar a ahorrar, para el animal, calcio, Na, aminoácidos y energía.**

Sin embargo, la eficacia de la fitasa depende de:

- El animal de destino,
- El tipo de fitasa,
- El nivel de sustrato (IP6),
- La velocidad de actuación de la propia fitasa
- Y su eficacia en un pH ácido.

Una **fitasa de acción rápida**, demuestra su eficacia en medio ácido y consigue mejoras en la digestibilidad del P, de aminoácidos en muchas de las pruebas realizadas con aves y cerdos (Velayudhan et al., 2015, Dersjant-Li et al., 2016, Dersjant-Li et al., 2017, Liu et al., 2015 and Sharma et al., 2016). Los resultados de estas pruebas se han publicado en diversas revisiones.

Debido al efecto de la fitasa aumentando por tanto la digestibilidad ileal del P, y reduciendo la necesidad de añadir P inorgánico, las fitasas también ejercen un papel importante reduciendo la excreción de P al medio ambiente. La eliminación excesiva de P a través de las aguas puede conducir a el fenómeno de la eutrofización (exceso de fitoplancton).



La Legislación Europea y sus directivas entorno al papel del exceso de P eliminado al medio ambiente puede llegar a ser variable según el país que consideremos, pero en todo caso, el exceso de P – y de otros nutrientes que pueden reducirse con la fitasa – es tema de debate y de interés.

Mientras **el uso de las fitasas en el mercado avícola es casi del 90%**, se estima que alrededor del **70%-80% de los productores de cerdos en todo el mundo están empleando fitasas.**

Sin embargo, la tendencia ha empezado a cambiar y éstos son ya capaces de mejorar la rentabilidad de sus explotaciones con el empleo de fitasas.

- Son diversas las aplicaciones de las fitasas; en este trabajo pretendo tan solo resaltar el efecto “extra fosfórico” del empleo de fitasas en lechones y su capacidad de sustituir el P inorgánico en dietas de crecimiento-cebo.

EFFECTO DE LAS FITASAS EN LECHONES ALIMENTADOS CON DOSIS DE HASTA 2000 FTU/KG

Una revisión de la literatura (Dersjant-Li et al., 2015) demuestra que 500 FTU/kg degradan entre 45-60% del IP6 al final del intestino delgado, pero que entre el 55-80% fue degradado con 1000 FTU/kg. La reducción del IP6 estando ligado al nivel de IP6, la dosis de fitasa, el tipo de fitasa, el nivel de Ca e incluso el nivel de P disponible en las dietas.

En un estudio publicado en septiembre de 2017 (Dersjant-Li et al., 2017), se muestran los resultados de dos pruebas de digestibilidad en lechones que vamos a comentar en estas líneas. En ellas se estudiaron los **efectos sobre la digestibilidad de nutrientes y rendimientos de lechones alimentados con dosis variables de fitasa.**

Las dos pruebas se llevaron a cabo con lechones destetados y con pesos de 11kg aproximadamente, alimentados en jaulas metabólicas (recogida heces y orina), con un número total de e 100 lechones.

En ambas pruebas se utilizaron dos tratamientos, uno positivo (PC) y uno negativo (NC1, NC2).



Experimento n°1.

- En el primer experimento se utilizó trigo-soja-suero de leche como base del pienso, mientras que en el segundo la dieta cambiaba el trigo por maíz.
- En el NC1, el Ca se redujo en 0,15% y el P digestible 0,14%, mientras que en el NC2 las reducciones de Ca y P digestible fueron en ambos casos 0,15%.
- A los tratamientos NC en ambas pruebas se añadieron 0, 500, 1000 y 2000 FTU/kg.
- El fósforo fitico analizado fue de 0,23% - experimento 1 – y de 0,20% - experimento 2 -. La actividad de fitasa medida en los piensos se ajustó a lo esperado (FTU/kg en experimento 1 y 2 respectivamente: 538/522, 938/1096, 1901/1994).

En la Tabla 1 se observa que los lechones alimentados con las dietas NC, muestran un crecimiento inferior al del PC: en la prueba 1 no hay una diferencia significativa (-12%), mientras que en la 2, tanto el crecimiento como la eficacia alimenticia (EA) lo son ($p < 0,05$).

	GMD, g	CMD, g	EA, g/g
Experimento 1			
PC	466,5ab	578,3ab	0,804AB
NC	410,7b	562,7b	0,733B
NC 500 FTU/kg	473,2ab	576,6ab	0,825AB
NC 1000 FTU/kg	474,1ab	574,9ab	0,831AB
NC 2000 FTU/kg	510,7a	605,9a	0,845A
p	0,019	0,039	0,06
p lineal	0,019	0,340	0,037
p cuadrática	0,440	0,870	0,140
Experimento 2			
PC	607,6a	785,2	0,776a
NC	480,1b	691,9	0,695b
NC 500 FTU/kg	547,4ab	760,6	0,721ab
NC 1000 FTU/kg	567,6ab	745,1	0,760ab
NC 2000 FTU/kg	604,5a	778,5	0,778a
p	0,008	0,160	0,008
p lineal	0,002	0,090	0,004
p cuadrática	0,280	0,490	0,410

Se demuestra que la reducción mineral afecta claramente a los rendimientos, sobre todo en la segunda prueba ya que la reducción real de P resultó ser más alta de lo esperada en función de la analítica.

Por otra parte, los niveles elevados de fitasa – 2000 FTU/kg – mejoraron significativamente ($p < 0,05$) el crecimiento (24%) y el consumo de pienso (7,7%), además de mejorar la EA un 15% ($p = 0,06$) cuando se compara con el NC.

Frente al PC, las dosis más altas de fitasa mejoraron los rendimientos, aunque no de manera significativa: 9,5% la ganancia y 5% tanto el consumo como la EA.

Experimento n° 2.

En la prueba 2, por otra parte, la dosis de 2000 FTU/kg no resulta en mejoras frente al PC, probablemente debido a que las reducciones de P total – por tanto, también de P digestible – fueron más altas a las esperadas (analizado 0,44% frente al teórico 0,47%).

En ambas pruebas, el aumento de fitasa desde las 0 (NC) hasta las 2000 FTU/kg aumentó de forma lineal el crecimiento y la

Tabla 1. Resultados pruebas 1 y 2 (Dersjant-Li et al., 2017)

a-b: valores dentro de una columna con distinto índice son diferentes significativamente ($p < 0,05$)

A-B: valores dentro de una columna con distinto índice son diferentes significativamente ($p < 0,10$)
Los efecto lineales o cuadráticos se analizaron con incrementos de fitasa desde 0 (NC) a 2000 FTU/kg



EA ($p < 0,05$). En la prueba 1 y 2, en términos de mejoras de la digestibilidad fecal aparente (Tabla 2), se observa que las tres dosis de fitasa añadidas mejoran significativamente ($p < 0,05$) las del P y el Ca frente al NC; en el caso de la prueba 1, incluso de la del P frente al PC cuando consideramos las 500 y 2000 FTU/kg.

En la prueba 1, un aumento de la dosis de fitasa condujo a una mejora lineal de las digestibilidades fecales aparentes de los minerales y de la EB ($p < 0,05$), mientras que para la prueba 2, ésta se dio para el P y el Ca ($p < 0,05$).

De interés resulta la mejora de la digestibilidad fecal aparente obtenida en la prueba 1, en la digestibilidad del N frente al NC, para la dosis de fitasa más baja ($p < 0,05$).

	Nitrógeno	Fósforo	Calcio	EB
Experimento 1				
PC	92,2 _{xy}	73,6 _{bc}	77,3 _b	92,0
NC	91,4 _y	65,5 _c	72,6 _b	91,2
NC 500 FTU/kg	93,8 _x	84,9 _a	88,6 _a	92,7
NC 1000 FTU/kg	93,2 _{xy}	81,1 _{ab}	85,3 _a	93,0
NC 2000 FTU/kg	93,5 _{xy}	86,4 _a	88,8 _a	93,3
p	0,039	<0,0001	<0,0001	0,320
p lineal	0,180	<0,0001	<0,0001	0,041
p cuadrática	0,200	0,003	0,005	0,227
Experimento 2				
PC	88,9	75,8 _{ab}	81,3 _a	91,0
NC	87,5	57,3 _c	71,0 _b	89,4
NC 500 FTU/kg	89,4	75,0 _b	82,0 _a	91,2
NC 1000 FTU/kg	89,2	79,3 _{ab}	84,9 _a	91,0
NC 2000 FTU/kg	91,0	86,5 _a	89,3 _a	91,8
p	0,370	<0,0001	<0,0001	0,410
p lineal	0,100	<0,0001	<0,0001	0,180
p cuadrática	0,820	0,030	0,016	0,580

Tabla 2. Resultados de digestibilidades fecales aparentes en pruebas 1 y 2 (Dersjant-Li et al., 2017)

a-b: valores dentro de una columna con distinto índice son diferentes significativamente ($p < 0,05$)

x-y: el modelo estadístico empleado (Tukey HSD) encontró diferencias significativas solo a $p < 0,10$

Los efectos lineales o cuadráticos se analizaron con incrementos de fitasa desde 0 (NC) a 2000 FTU/kg



Consulta los proceedings y toda la documentación del congreso en:

nutriforum.org/2018/docs

EFFECTO DE LAS FITASAS EN CERDOS EN CRECIMIENTO Y CEBO SIN EL EMPLEO DE P INORGÁNICO

El uso de fitasas en fases de crecimiento y cebo, gracias a las matrices de valor mineral que se les asigna, puede dar como resultado formular alimentos en los que todo el P inorgánico en forma de fosfatos, llegue a ser completamente remplazado; es decir, se emplearían **piensos sin ninguna fuente exógena de P inorgánico**, con el consiguiente riesgo que, a ojos de los especialistas, esto puede acarrear.

En estudios propios llevados recientemente a cabo en la Universidad de Ciencias Aplicadas, Bingen, Alemania, estudiamos la posibilidad de alimentar desde los 30 kg de peso vivo hasta los 85 kg y en una segunda fase, hasta los 125 kg peso vivo.

- Los alimentos empleados se formularon en base a trigo (37-40%), maíz (10-20%), cebada (10%), harina de soja y girasol (4-4,5%).
- Se emplearon unas dietas óptimas para cubrir las necesidades de los animales (GfE; German Society of Nutrition Physiology 2006) a las que se denominaron PC y unas reducidas en 0,10% P digestible, 0,12% Ca, 33 kcal/kg EM para el pienso de 30-85 kg (NC; dietas sin P inorgánico añadido) y reducciones similares para el segundo alimento hasta los 125 kg peso vivo.
- La enzima utilizada en todo momento fue solamente una fitasa a dosis de 250, 500 y hasta 1000 FTU/kg, sobre los tratamientos NC.



	PV final, kg	GMD, g	CMD, g	IC, g/g
Fase 30-85 kg peso vivo				
PC	83,1	970ab	2368	2,44
NC	81,8	945b	2309	2,46
NC 250 FTU/kg	83,6	978ab	2358	2,41
NC 500 FTU/kg	85,6	1013a	2423	2,39
NC 1000 FTU/kg	86,0	1022a	2427	2,37
p tratamiento	0,064	0,013	0,449	0,680
p lineal	0,020	0,005	0,137	0,224

Tabla 3. Resultados prueba fase 30-85 kg p.v. (Dersjant-Li et al., 2017)

a-b: valores dentro de una columna con distinto índice son diferentes significativamente ($p < 0,05$)

p lineal: efecto lineal de la fitasa, analizado con dosis desde 0 (NC) hasta 1000 FTU/kg.

Durante la fase de 30 a 85 kg de peso vivo, incrementar la dosis de fitasa hasta las 1000 FTU/kg aumentó linealmente el crecimiento en las dietas NC, sin P inorgánico añadido y con una reducción de Ca y de EM.

Además, según se ve en la Tabla 3, la dosis más alta de fitasa añadida a la dieta NC, mejoró numéricamente tanto el crecimiento (5,3%) como el IC (2,9%) del tratamiento asumido como óptimo según el GfE (2006). Esta mejora en el IC obtenido con las 1000 FTU/kg podría deberse a el efecto extra fosfórico de la fitasa.

Resulta relevante desde el punto de vista económico, además, observar que con una dosis de 250 FTU/kg, los animales en esta fase consiguen igualar el rendimiento de la dieta PC; en el momento de realizar la prueba (2015), la diferencia del coste de la dieta NC frente a la PC fue de 8,5 EURO/tn.

En ese periodo y con los resultados obtenidos, el beneficio neto por cerdo calculado respecto a la dieta equilibrada fue de: 0,40, 1,00 y 1,25 € por animal.

Nota: las referencias empleadas pueden obtenerse comunicándose con el autor.

Rafael Durán Giménez-Rico
Regional Technical Manager
DuPont Industrial Biosciences
Danisco Animal Nutrition

REFLEXIONES FINALES

El empleo de fitasa con el fin de aprovechar al máximo su efecto, liberando P de la molécula de fitato y reduciendo los niveles de incorporación de fuentes de P inorgánico, es una práctica contrastada en la producción porcina de los últimos años.

Hasta el punto de ser capaces de alimentar animales de crecimiento y cebo sin necesidad de fosfatos, con el beneficio económico añadido y el efecto positivo sobre el medio ambiente.

Además, en el trabajo se pretende despertar el interés del empleo de dosis más elevadas, buscando un efecto más allá de la sustitución de P a partir del sustrato fitato.



Consulta los proceedings y toda la documentación del congreso en:

nutriforum.org/2018/docs

Pregunta al ponente a través de:



nutriforum.org