

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 004**

51 Int. Cl.:

**A23K 50/00** (2006.01)

**A23K 20/142** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2013 E 13724248 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2852293**

54 Título: **Tratamiento de aves de corral, cerdos o peces para reducir la relación de conversión de alimento o incrementar su ganancia de peso**

30 Prioridad:

**22.05.2012 EP 12168934**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**20.07.2016**

73 Titular/es:

**TAMINCO (100.0%)  
Panterschipstraat 207  
9000 Gent, BE**

72 Inventor/es:

**LAUWAERTS, ANGELO;  
LAGET, MIA y  
DE MOOR, CAMILLE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 578 004 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Tratamiento de aves de corral, cerdos o peces para reducir la relación de conversión de alimento o incrementar su ganancia de peso

5 La presente invención se refiere a un método para el tratamiento no terapéutico de animales seleccionados del grupo que consiste en aves de corral, cerdos y peces en particular con el propósito de incrementar la ganancia de peso de los animales o con el propósito de reducir la relación de conversión de alimento usada para alimentar los animales sin reducir su ganancia de peso corporal.

10 En la industria de producción de carne, las mejoras y desarrollo se han efectuado esencialmente en la técnica de crianza para líneas filéticas de los animales y en la técnica de crianza para incrementar su ganancia de peso corporal. Este es el caso especialmente en la industria del pollo de engorde y del porcino (tanto para cerdos de recría como de finalización) pero también en la industria del pescado. Se pone mucho énfasis en la ganancia de peso corporal de los animales productores de carne y la relación de conversión del alimento usado para criarlos. Un alimento alto en calorías permite conseguir una menor relación de conversión de alimento, en particular se requiere una menor cantidad de alimento para producir una cierta cantidad de carne animal u otros parámetros de producción tales como litros de leche para vacas lecheras, peso total de huevos para gallinas ponedoras o peso total de la camada para cerdas reproductoras. Sin embargo, se desea siempre una reducción adicional de la relación de conversión de alimento para reducir los costes de producción. Al rebajar la relación de conversión de alimento es importante que la ganancia de peso corporal no se reduzca por el tratamiento aplicado.

20 En la práctica, es ciertamente de mucha importancia económica ser capaces de disminuir la relación de conversión de alimento, es decir, la cantidad de alimento requerido para 1 kg de productividad, siendo de nuevo en peso corporal o, en el caso de cerdas productoras, la producción de cerditos destetados, sin tener que usar un alimento (más caro) que tiene mayor energía o valor nutriente. También es de mucha importancia económica ser capaces de incrementar la ganancia de peso corporal de modo que se puede conseguir el peso animal final deseado en un más corto periodo de tiempo, es decir, de modo que se pueda acortar el ciclo de producción de carne.

25 Se han probado ya varios aditivos para rebajar la relación de conversión de alimento y/o incrementar la ganancia de peso corporal de animales.

El documento WO 2007/107184 y WO 2009/033502 describen por ejemplo el uso de dimetilglicina (DMG) para rebajar la relación de conversión de alimento e incrementar la ganancia de peso corporal de cerdos y pollos de engorde respectivamente.

30 Otros aditivos que se han ensayado son carnosina ( $\beta$ -alanil-L-histidina) y  $\beta$ -alanina. La carnosina y su derivado anserina ( $\beta$ -alanil-1-metil-L-histidina) se sabe que funcionan como antioxidantes y neurotransmisores putativos. Pueden de este modo influir en las funciones cerebrales y también en la calidad de la carne. Hu et al. (2009) han ensayado los efectos de la carnosina en el rendimiento de crecimiento, características de la carcasa, calidad de la carne y estabilidad oxidativa en pollos de engorde. La complementación del alimento del pollo de engorde con 0,5% de carnosina permitió mejorar la cantidad y calidad de la carne de pollo. Mejoraron tanto la ganancia de peso como la relación de conversión de alimento pero no estadísticamente significativamente.

35 La carnosina es un dipéptido compuesto de  $\beta$ -alanina e histidina. Varias publicaciones de la técnica anterior describen que es posible incrementar el nivel de carnosina en diferentes tejidos administrando  $\beta$ -alanina en lugar de carnosina misma al animal. Dado que la  $\beta$ -alanina es más fácil de producir industrialmente que la carnosina, o en otras palabras mucho más barata, es de este modo ventajoso usar  $\beta$ -alanina en lugar de carnosina.

40 Tomonaga et al. (2005) han demostrado que la  $\beta$ -alanina oralmente administrada incrementa las concentraciones de carnosina tanto en el músculo de la pechuga como en los cerebros de pollos. Administraron 22 mmol/kg de peso corporal dos veces al día durante cinco días a pollos de un día de edad. Calculada en base al consumo de alimento de los pollos, esta cantidad corresponde en promedio a alrededor de 21000 mg/kg del alimento (peso húmedo) consumido por los pollos. Un inconveniente de tal administración de  $\beta$ -alanina era que, aunque disminuyó la relación de conversión de alimento, el consumo de alimento y la ganancia de peso corporal también disminuyeron. Estos resultados eran consistentes con los resultados obtenidos por Jacob et al. (1991), que complementaron la dieta de pollo de engorde de un día de edad con 2,5 y 5,0% de  $\beta$ -alanina. Tales altas complementaciones de  $\beta$ -alanina por lo tanto no son interesantes desde un punto de vista comercial. Además, aunque el nivel de carnosina se incrementó en los experimentos realizados por Tomonaga et al. (2005), el nivel de anserina disminuyó de modo que no había incremento significativo del nivel de dipéptido (carnosina y anserina). Dado que la anserina tiene incluso una más fuerte actividad antioxidante que la carnosina, no se pueden obtener efectos efectivos por el tratamiento de  $\beta$ -alanina desde el punto de vista de la actividad antioxidante. Finalmente, debido al hecho de que la  $\beta$ -alanina es un antagonista de la taurina (es decir, es un inhibidor del transportador de taurina), se encontró por Tomonaga et al. 45 que la concentración de taurina estaba significativamente disminuida (es decir, estaba reducida en más del 50%) en los músculos de la pechuga.

55 En su siguiente publicación de 2006, trataron de incrementar la suma de dipéptidos en los músculos usando tratamientos más moderados de  $\beta$ -alanina en pollos. Más particularmente, complementaron el alimento de pollos de

engorde de 24 días durante 4 semanas con 0,5, 1 y 2% de β-alanina. Las concentraciones de carnosina y anserina en los músculos de la pechuga de los pollos no fueron influenciadas por este tratamiento dietético. La concentración de β-alanina sin embargo se incrementó significativamente mientras que la concentración de taurina disminuyó significativamente. Para las más altas concentraciones de 1 y 2%, los parámetros de rendimiento de crecimiento fueron afectados negativamente, a saber, la ganancia de peso corporal disminuyó significativamente mientras que la relación de conversión de alimento ahora se incrementó en lugar de disminuir. Para la más baja concentración de 0,5% no se observaron cambios significativos de la ganancia de peso corporal y de la relación de conversión de alimento.

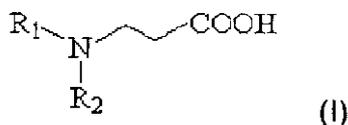
De las publicaciones de Tomonaga et al. parece de este modo que no sería posible reducir la relación de conversión de alimento en pollos de engorde sustancialmente sin reducir también la ganancia de peso corporal.

La β-alanina se administró como complemento también a cerdos, a saber, por Mei et al. (1998) para determinar su influencia en la estabilidad oxidativa de la carne de cerdo. Encontraron que una complementación de la dieta de cerdo con 0,225% de β-alanina no es un método eficiente de incrementar la estabilidad oxidativa de la carne de cerdo. En cuanto a los parámetros de producción, la relación de conversión de alimento disminuyó algo por la complementación con β-alanina pero la ganancia de peso también disminuyó algo. En combinación con histidina, la ganancia de peso corporal disminuyó incluso más y la relación de conversión de alimento se incrementó hasta llegar a ser más alta que en el control. Mei et al., por lo tanto, no enseñan que sea posible disminuir la relación de conversión de alimento por medio de un compuesto de β-alanina sin reducir la ganancia de peso corporal ni que fuera posible incrementar la ganancia de peso corporal.

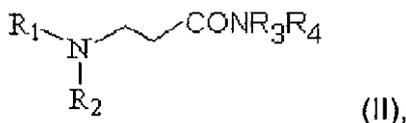
La complementación de la dieta de peces, más particularmente de platijas japonesas, con 8,9 g/kg de β-alanina se realizó por Kim et al. (2003). La ganancia de peso corporal se incrementó algo pero no significativamente. La relación de conversión de alimento (incorrectamente designada como eficiencia del alimento por Kim et al.) se incrementó sin embargo significativamente por la complementación con β-alanina. Esta relación de conversión de alimento, que varía entre 1,43 y 1,76, fue denominada incorrectamente por Kim et al. eficiencia del alimento (de hecho, una eficiencia del alimento medida basada en la ganancia de peso corporal no puede ser mayor de 1). La eficiencia del alimento es ciertamente el inverso de la relación de conversión de alimento y de este modo varía en los resultados de Kim et al. entre 0,57 y 0,7. Esto es consistente con la eficiencia del alimento de la platija determinada con una misma comida (nivel de proteína a lípido que era también 50:10%) por Hebb et al. (2003) que era igual a 0,7.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un tratamiento no terapéutico alternativo a aves de corral, cerdos o peces que permita reducir la relación de conversión del alimento usado para alimentar estos animales sin reducir sin embargo la ganancia de peso corporal, es decir, la ganancia de peso media, o que incluso permita incrementar la ganancia de peso corporal.

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un método para el tratamiento no terapéutico de animales seleccionados del grupo que consiste en aves de corral, cerdos y peces, tratamiento que comprende administrar oralmente por lo menos un compuesto de β-alanina a los animales en una cantidad entre 2 y 55 mmol/kg de peso seco de dicho alimento para el tratamiento de aves de corral y peces y entre 2 y 25 mmol/kg de peso seco de dicho alimento para el tratamiento de cerdos, compuesto de β-alanina que corresponde a la siguiente fórmula (I):



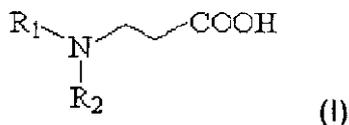
o a una sal o una de sus amidas, siendo la amida de la siguiente fórmula (II):



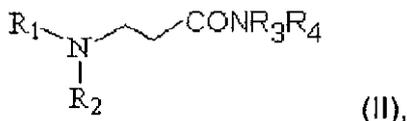
siendo los grupos R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> en las fórmulas (I) y (II) independientemente hidrógeno, un acetilo o un radical alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a 4 átomos de carbono, y siendo los grupos R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> en la fórmula (II) independientemente hidrógeno o un radical alquilo lineal o ramificado que contiene 1 a 4 átomos de carbono.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere al uso de un compuesto de β-alanina para reducir la relación de conversión de alimento usado para alimentar animales seleccionados del grupo que consiste en aves de corral, cerdos y peces, sin disminuir su ganancia de peso corporal, compuesto de β-alanina que se administra oralmente a dichos animales en una cantidad de entre 2 y 55 mmol/kg de peso seco de dicho alimento para el

tratamiento de aves y peces y entre 2 y 25 mmol/kg de peso seco de dicho alimento para el tratamiento de cerdos, compuesto de  $\beta$ -alanina que corresponde a la siguiente fórmula (I):

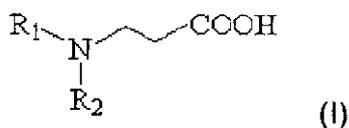


o a una sal o una de sus amidas, siendo la amida de la siguiente fórmula (II):

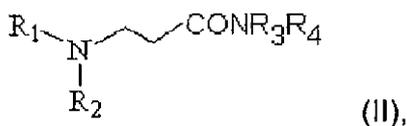


5  
siendo los grupos  $R_1$  y  $R_2$  en las fórmulas (I) y (II) independientemente hidrógeno, un acetilo o un radical alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a 4 átomos de carbono, y siendo los grupos  $R_3$  y  $R_4$  en la fórmula (II) independientemente hidrógeno o un radical alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a 4 átomos de carbono.

10  
En un tercer aspecto, la presente invención se refiere al uso de un compuesto de  $\beta$ -alanina para incrementar la ganancia de peso corporal de los animales, es decir, el incremento del peso corporal de los animales por unidad de tiempo, compuesto de  $\beta$ -alanina que se administra oralmente a dichos animales en una cantidad de entre 2 y 55 mmol/kg de peso seco de dicho alimento para el tratamiento de aves de corral y peces y entre 2 y 25 mmol/kg de peso seco de dicho alimento para el tratamiento de cerdos, compuesto de  $\beta$ -alanina que corresponde a la siguiente fórmula (I):

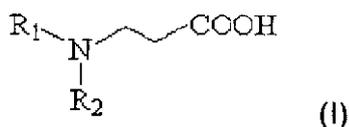


15  
o a una sal o una de sus amidas, siendo la amida de la siguiente fórmula (II):

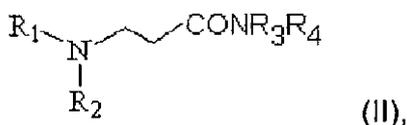


20  
siendo los grupos  $R_1$  y  $R_2$  en las fórmulas (I) y (II) independientemente hidrógeno, un acetilo o un radical alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a 4 átomos de carbono, y siendo los grupos  $R_3$  y  $R_4$  en la fórmula (II) independientemente hidrógeno o un radical alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a 4 átomos de carbono.

En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere a un alimento para aves de corral o peces que comprende entre 2 y 55 mmol/kg de peso seco de un compuesto de  $\beta$ -alanina, o un alimento para cerdos que comprende entre 2 y 25 mmol/kg de peso seco de dicho compuesto de  $\beta$ -alanina, compuesto de  $\beta$ -alanina que corresponde a la siguiente fórmula (I):



25  
o a una sal o una de sus amidas, siendo la amida de la siguiente fórmula (II):



siendo los grupos  $R_1$  y  $R_2$  en las fórmulas (I) y (II) independientemente hidrógeno, un acetilo o un radical alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a 4 átomos de carbono, y siendo los grupos  $R_3$  y  $R_4$  en la fórmula (II) independientemente hidrógeno o un radical alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a 4 átomos de carbono.

5 En una realización preferida, el compuesto de  $\beta$ -alanina, N,N-dimetil- $\beta$ -alanina, N,N-dietil- $\beta$ -alanina, N,N-di-n-propil- $\beta$ -alanina, N,N-diisopropil- $\beta$ -alanina, N,N-di-n-butil- $\beta$ -alanina, N,N-diisobutil- $\beta$ -alanina, N,N-di-terc-butil- $\beta$ -alanina, ácido 3-acetamidopropanoico o sus mezclas o sales, por ejemplo, una sal de sodio, potasio, magnesio o calcio, siendo el compuesto de  $\beta$ -alanina preferentemente  $\beta$ -alanina o una de sus sales.

10 Una diferencia con la técnica anterior citada aquí anteriormente es que se obtiene la reducción de la relación de conversión de alimento o el incremento de la ganancia de peso corporal con cantidades del compuesto de  $\beta$ -alanina que son más pequeñas que las usadas en la técnica anterior para lograr una reducción de la relación de conversión de alimento, a saber, con cantidades del compuesto de  $\beta$ -alanina, que están comprendidas entre 2 y 55 mmol/kg de materia seca del alimento, cuando se usa para el tratamiento de aves de corral o pescado, o entre 2 y 25 mmol/kg de peso seco del alimento, cuando se usa para el tratamiento de cerdos. Tales pequeñas cantidades del compuesto de  $\beta$ -alanina no reducen la ganancia de peso corporal, pero sorprendentemente todavía permiten reducir la relación de conversión de alimento. Además, cuanto menor es la cantidad del compuesto de  $\beta$ -alanina, menor será el coste para la administración de complemento del alimento con este aditivo de alimentos.

15 En una realización preferida de la invención, la cantidad preferida del compuesto de  $\beta$ -alanina en el alimento acabado es por lo menos 5, preferentemente por lo menos 10 y más preferentemente por lo menos 15 mmol/kg de peso seco de dicho alimento. La cantidad máxima del compuesto de  $\beta$ -alanina en el alimento acabado es preferentemente menor de 50, preferentemente menor de 40 y más preferentemente menor de 30 y lo más preferentemente menor de 25 o incluso menor de 20 mmol/kg de peso seco de dicho alimento, cuando se usa para el tratamiento de aves de corral o peces, o preferentemente menos de 22, más preferentemente menos de 20 y lo más preferentemente menos de 17 mmol/kg de peso seco de dicho alimento, cuando se usa para el tratamiento de cerdos.

20 La presente invención es aplicable a cualquier tipo de operación de la producción de carne comercial. Los animales son aves de corral (es decir, pollos o pavos), cerdos o peces. En la operación de producción comercial de cerdos y aves de corral el grupo está típicamente bajo estrés considerable. Como es bien sabido, las condiciones de cría normales de la industria incluyen una sustancial densidad en el recinto. Adicionalmente, la ventilación en dichas operaciones de cría comerciales a menudo no es una operación controlada con precisión y la determinación de la ventilación apropiada incluyendo tanto el calentamiento como la refrigeración es una operación muy subjetiva. Para los pollos de engorde, la vida varía además de alrededor de 35 a alrededor de 49 días mientras la vida para los pavos varía de 12 a 24 semanas. La vida para los cerdos de matanza es de alrededor de 6 meses, mientras que las cerdas de cría se retiran generalmente después de 3 rondas. Tanto para las aves de corral como para los cerdos toda la operación desde el nacimiento hasta el mercado en condiciones en las que se consigue el crecimiento/reproducción es por lo tanto muy estresante. Además, para agravar el problema, los productores típicamente sobrepasarán los límites de las condiciones recomendadas por la industria, lo que simplemente incrementa el estrés de la manada o rebaño.

25 Debido a estas condiciones de alto rendimiento, el nivel de aparición de problemas metabólicos ya es bastante alto en la práctica y limita el desarrollo de nuevos alimentos o métodos de producción que provoca incluso más estrés metabólico u oxidativo. Un más alto estrés oxidativo se obtiene, por ejemplo, cuando las composiciones de alimento contienen más ácidos grasos insaturados, por ejemplo más de 2% de peso seco o más de 3 o incluso más de 4% por peso seco del alimento, mientras que se obtiene un más alto estrés metabólico cuando se hace tomar más calorías a los animales para incrementar el rendimiento. Los ácidos grasos contenidos en las composiciones de alimento son o ácidos grasos libres o ácidos grasos ligados, por ejemplo, en di- o tri-glicéridos.

30 Hoy en día las composiciones de alimento animal están cada vez más complementadas con grasas de fuentes vegetales, como alternativa más barata y más sostenible a aceite de pescado y una alternativa más segura a la grasa animal. Por consiguiente, debido a la creciente demanda de los clientes del uso de dietas vegetarianas en la producción de carne para evitar los potenciales peligros peculiares de los subproductos animales, tales como PCB, dioxinas o contaminación de BSE. Una segunda razón es incrementar la cantidad de PUFA's (ácidos grasos poliinsaturados) en la carne, mejorar el valor nutritivo de la carne sin comprometer el valor energético total del alimento para los animales. Como un efecto directo de este nivel incrementado de grasa vegetal en el alimento se incrementa el estrés oxidativo inducido dietético, que conduce a la genotoxicidad (daño en el ADN) y daño tisular.

35 El compuesto de  $\beta$ -alanina administrado a los animales es preferentemente  $\beta$ -alanina, N,N-dimetil- $\beta$ -alanina, N,N-dietil- $\beta$ -alanina, N,N-di-n-propil- $\beta$ -alanina, N,N-diisopropil- $\beta$ -alanina, N,N-di-n-butil- $\beta$ -alanina, N,N-diisobutil- $\beta$ -alanina, N,N-di-terc-butil- $\beta$ -alanina, ácido 3-acetamidopropanoico o una sal de estos compuestos, por ejemplo, una sal de sodio, potasio, magnesio o calcio. El compuesto de  $\beta$ -alanina más preferido es  $\beta$ -alanina o una de sus sales.

40 Cuando el compuesto de  $\beta$ -alanina es soluble en agua, tal como la  $\beta$ -alanina misma, se puede dosificar en el agua de beber de los animales. Lo más preferentemente, el compuesto de  $\beta$ -alanina sin embargo se administra vía el alimento. El compuesto de  $\beta$ -alanina o bien se puede añadir directamente al alimento, o a un complemento del

alimento, en particular una denominada premezcla, que usualmente se usa para preparar el alimento. Tal complemento del alimento comprende generalmente por lo menos vitaminas y minerales.

El compuesto de  $\beta$ -alanina se administra preferentemente durante un período de 7 días o más, preferentemente durante un período de 14 días o más.

## 5 Resultados experimentales

Aves de corral:

Materiales y métodos

Un grupo de 252 pollos Ross 308 se distribuyeron al azar en 14 jaulas con 18 animales cada una. Todos los pollos se alojaron previamente en condiciones idénticas, y se alimentaron con la misma dieta que el grupo de control en el ensayo. A cada jaula alternativamente se asignó una dieta de control o esa dieta de control complementada con 500 mg de  $\beta$ -alanina por kg (= 595 mg o 6,7 mmol de  $\beta$ -alanina por kg de peso seco). El agua estaba libremente disponible en vasos de bebida, y los animales fueron alimentados ad libitum. La dieta de control era una dieta comercial para pollos de engorde (Vanden Avenne, Braadkip 114MB) con 4% de aceite de maíz añadido para incrementar el nivel de estrés oxidativo, tal como se usó en estudios anteriores (Kalmar et al., 2011). La composición de esta dieta se resume en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1: Composición de ingredientes de la dieta experimental.

Ingrediente	Contenido, g/kg
Trigo	538
Maíz	29
Aceite de maíz	40
Harina de soja tostada	228
Soja tostada	29
Guisantes	19
Harina de alfalfa	10
Grasa animal	58
Aceite de soja	17
Fosfato de dicalcio	10
Caliza	8
Bicarbonato de sodio	1,2
Cloruro de sodio	1,7
Premezcla*	4,8
L-lisina HCl	3,4
DL-metionina	3,1
L-treonina	1,2
3-Fitasa	500 (ftu/kg)
Endoxilanasas	10 (ftu/kg)

\* la premezcla contiene por kg de alimento: Vitamina A: 9615 IU/kg, vitamina D3: 2404 IU/kg, vitamina E: 38 mg/kg, Cu (sulfato de Cu): 7 mg/ kg, Fe (sulfato de Fe): 33 mg/kg, I (yodato de Ca): 2 mg/kg, Mg (óxido de Mg): 71 mg/kg, Zn (óxido de zinc): 53 mg/kg, Se (selenito de sodio): 0,2 mg/kg, BHT: 96 mg/kg.

Tabla 2: Composición de nutrientes de la dieta experimental.

Nutriente	Contenido
Materia seca, g/kg	841
Cenizas, g/kg	51
Proteína en bruto, g/kg	190
Extracto de éter, g/kg	132
Fibra en bruto, g/kg	33
Extracto libre de nitrógeno, g/kg	435
Energía metabolizable, MJ/kg	13,52
Metionina, g/kg	5,8
Lisina, g/kg	11,9
P, g/kg	4,6
Ca, g/kg	7,2
Na, g/kg	1,3

5 Desde la edad de 24 días hasta la edad de 48 días, se midió el cambio de peso corporal por ave, pero agrupado por jaula como unidad experimental. A los 42 días de edad, se sacrificó por inyección intravenosa de pentobarbital sódico un ave macho por jaula. Del músculo de la pechuga y del muslo, se diseccionó una muestra y se almacenó herméticamente a -20°C hasta el análisis. La muestra de músculo de pechuga se tomó a alrededor de un tercio desde el extremo distal de la pechuga.

Las muestras de pechuga y muslo se analizaron para determinar su concentración de anserina, carnosina y taurina por cromatografía de líquidos de alta resolución.

## 10 Resultados

Ninguno de los animales murió o se puso enfermo durante el ensayo. La Tabla 3 demuestra que las concentraciones musculares de anserina eran en general más altas que las concentraciones musculares de carnosina. Tanto la anserina como la carnosina eran más altas en el músculo de la pechuga que en el músculo del muslo, mientras que la concentración de taurina era más baja en el músculo de la pechuga que en el músculo del muslo.

15 La complementación con  $\beta$ -alanina no tuvo sustancialmente ningún efecto sobre las concentraciones musculares de carnosina, anserina y taurina, esto en contraste con los hallazgos de Tomonaga et al. (2005 y 2006) quienes usaron sin embargo mucho más altas administraciones de complementos de  $\beta$ -alanina.

Tabla 3: Efecto de la complementación con beta-alanina sobre las concentraciones de dipéptidos que contienen histidina y taurina en el muslo y pechuga de pollos de engorde.

	Muslo		Pechuga	
	0	500	0	500
Beta-alanina, mg/kg				
Carnosina, mmol/kg	4,6	4,8	7,5	7,9
Anserina, mmol/kg	13,8	12,6	34,8	39,6
HCD, mmol/kg*	18,3	17,4	42,3	44,8
Taurina, mmol/kg	5,8	5,6	2,0	2,2

20 \* HCD = Dipéptidos que contienen histidina

Las aves en el grupo de  $\beta$ -alanina tendían a tener un peso corporal más alto al sacrificarlas, y de hecho tendían a crecer más rápido, es decir, tendían a tener una más alta ganancia de peso corporal.

Tabla 4: Efecto de la complementación con beta-alanina sobre el rendimiento de pollos de engorde de entre 24 y 42 días de edad.

Beta-alanina, mg/kg	0	500
Peso corporal inicial, kg	1,350	1,362
Peso corporal final, kg	2,810	2,874
Ganancia media diaria, g	104	108

5

**Peces**

Materiales y métodos

Un grupo de 24 carpas se distribuyeron en 12 acuarios con 2 peces cada uno. Todos los peces se alojaron previamente en condiciones idénticas, y se alimentaron con la misma dieta que el grupo de control en el ensayo. A cada acuario alternativamente se asignó una dieta de control o esa dieta de control complementada con 500 mg de  $\beta$ -alanina por kg. La alimentación se realizó a 1,5% de peso corporal, durante 2 comidas/día. Para aumentar el nivel de estrés oxidativo, las carpas se mantuvieron a 27°C (4°C por encima de la temperatura aconsejada).

10

El cambio en peso corporal después del experimento de alimentación de 14 días se midió por pez, pero agrupado por acuario como unidad experimental.

15

**Resultados**

Tabla 5: Efecto de la complementación con beta-alanina sobre el rendimiento de carpas durante el experimento de 14 días.

Beta-alanina, mg/kg	0	500
Peso corporal inicial, g	201,5	211,1
Peso corporal final, g	213,2	230,1
Ganancia media de peso, g	11,8	19,0
Ingesta media de alimento, g	37,5	44,1
Relación de conversión de alimento, g:g	3,9	2,7

20

**Cerdos**

Materiales y métodos

A las 9 semanas de edad, 48 cerdos (24 cerdas jóvenes y 24 machos castrados quirúrgicamente) se dividieron al azar en grupos de cuatro cerdos del mismo género. Cada grupo se alojó en una jaula separada que da como resultado seis jaulas de cuatro cerdas jóvenes y seis jaulas de cuatro cerdos castrados. Todos los cerdos fueron alimentados con la misma dieta comercial y para tres de las seis jaulas de cerdas jóvenes y tres de las seis jaulas de cerdos castrados su dieta se complementó con 500 mg de  $\beta$ -alanina por kg (= 568 mg o 6,4 mmol de  $\beta$ -alanina por kg de peso seco). El agua estaba disponible libremente y los animales fueron alimentados ad libitum. Después de 6 semanas (15 semanas de edad) todos los animales fueron sacrificados con pentobarbital sódico.

25

Tabla 6: Composición de ingredientes de la dieta experimental.

Ingrediente	Contenido, %
Trigo	38,85
Gluten de trigo	12,44
Harina de soja	11,43
Cebada	10
Cereales molidos	7,5
Salvado de trigo	5
Pulpa de remolacha azucarera	4,455
Maíz	2,55
Melaza de remolacha azucarera	2
Grasa animal	1,497
Caliza	0,879
Harina de colza	0,833
Lisina HCl	0,738
Mezcla de ácidos	0,5
Premezcla de vitamina mineral	0,45
Sal	0,281
MCP	0,236
L-treonina	0,144
DL-metionina	0,105
C-triptófano	0,079
Fitasa	0,018

Tabla 7: Composición de nutrientes de la dieta experimental.

Nutriente	Contenido
Materia seca	880 g/kg
Energía neta por cerdo	9,55 MJ/kg
P digerible	2,7 g/kg
Lisina digerible	8,8 g/kg
Metionina digerible	2,99 g/kg
Metionina + cistina digerible	5,19 g/kg
Treonina digerible	5,365 g/kg
Triptófano digerible	1,672 g/kg
Valina digerible	6,279 g/kg

## Resultados

Ninguno de los animales murieron o se pusieron enfermos durante el ensayo. La Tabla 8 demuestra que la  $\beta$ -alanina incrementa el crecimiento global de los lechones. Tienden a tener un más alto peso corporal al sacrificarlos y a crecer más rápido, es decir, tienden a tener una más alta ganancia de peso corporal.

- 5 Tabla 8: Efecto de la complementación con beta-alanina sobre el rendimiento de los cerdos entre 9 y 15 semanas de edad.

Beta-alanina, mg/kg	0	500
Peso corporal inicial, kg	18,5	18,7
Peso corporal final, kg	43,2	44,1
Ganancia de peso corporal durante 6 semanas	24,8	25,4

## Referencias

- 10 Kalmar ID, Cools A, Buyse J, Roose P, Janssens GPJ, 2010. Dietary N,N-dimethylglycine supplementation improves nutrient digestibility and attenuates pulmonary hypertension syndrome in broilers pilot. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 94: e339-e347.
- Hu X., Hongtrakul K., Ji C., Ma Q., Guan S., Song C., Zhang Y., Zhao L. 2009. Effect of carnosine on growth performance, carcass characteristics, meat quality and oxidative stability in broiler chickens. *Japan Poultry Science* 46: 296-302.
- 15 Tomonaga S., Kaji Y., Tachibana T., Denbow M. D., Furuse M. 2005. Oral administration of  $\beta$ -alanine modifies carnosine concentrations in the muscles and brains of chickens. *Animal Science Journal* 76: 249-254.
- Jacob J .P., Blair R., Hart L.E. 1991. The effect of taurine transport antagonists on cardiac taurine concentration and the incidence of sudden death syndrome in male broiler chickens. *Poultry Science* 70: 561-567..
- 20 Tomonaga S., Kaneko K., Kaji Y., Kido Y., Denbow M.D. 2006. Dietary  $\beta$ -alanine enhances brain, but not muscle, carnosine and anserine concentrations in broilers. *Animal Science Journal* 77: 79-86.
- Mei L., Cromwell G.L., Crum A.D., Decker E.A. 1998. Influence of dietary  $\beta$ -alanine and histidine on the oxidative stability of pork. *Meat Science* 49(1): 55-64.
- 25 Kim S., Takeuchi T., Yokoyama M., Murata Y. 2003. Effect of dietary supplementation with taurine,  $\beta$ -alanine and GABA on the growth of juvenile and fingerling Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Fisheries Science* 69: 242-248.
- Hebb C.D., Castell J.D., Anderson D.M., Batt J. 2003. Growth and feed conversion of juvenile winter flounder (*Pleuronectes americanus*) in relation to different protein-to-lipid levels in isocaloric diets. *Aquaculture* Volume: 221, Issue: 1-4, Pages: 439-449





14. Un alimento según la reivindicación 13, que comprende dicho compuesto de  $\beta$ -alanina en una cantidad de menos de 22, preferentemente menos de 20 y más preferentemente menos de 17 mmol/kg de peso seco de dicho alimento.
- 5 15. El alimento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende dicho compuesto de  $\beta$ -alanina en una cantidad de por lo menos 5, preferentemente por lo menos 10 y más preferentemente por lo menos 15 mmol/kg de peso seco de dicho alimento.
- 10 16. El alimento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en la que el compuesto de  $\beta$ -alanina se selecciona del grupo que consiste en  $\beta$ -alanina, N,N-dimetil- $\beta$ -alanina, N,N-dietil- $\beta$ -alanina, N,N-di-n-propil- $\beta$ -alanina, N,N-diisopropil- $\beta$ -alanina, N,N-di-n-butil- $\beta$ -alanina, N,N-diisobutil- $\beta$ -alanina, N,N-di-terc-butil- $\beta$ -alanina, ácido 3-acetamidopropanoico o sus mezclas o sales, siendo el compuesto de  $\beta$ -alanina preferentemente  $\beta$ -alanina o una de sus sales.