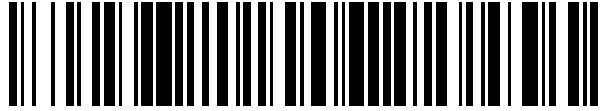


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 855**

51 Int. Cl.:

**A23K 1/14** (2006.01)

**A23P 1/12** (2006.01)

**A23L 3/16** (2006.01)

**A23L 1/29** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2005 E 05820214 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 1827127**

54 Título: **Preparación y uso de alimentos para animales con un alto contenido de omega-3 y omega-6**

30 Prioridad:

**15.12.2004 US 635953 P**

**29.03.2005 US 665846 P**

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

**02.11.2015**

73 Titular/es:

**O&T FARMS (100.0%)**

**P.O. BOX 1812**

**REGINA, SASKATCHEWAN S4P 3C6, CA**

72 Inventor/es:

**WIENS, TIM**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**Observaciones :**

**Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 549 855 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**

Preparación y uso de alimentos para animales con un alto contenido de omega-3 y omega-6

**5 Información de solicitud previa**

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos 60/635.953, presentada el 15 de diciembre de 2004 y la Solicitud Provisional de los Estados Unidos 60/665.846, presentada el 29 de marzo de 2005.

10

**Antecedentes de la invención**

Los niveles de lípidos en la sangre altos, especialmente el colesterol y los triglicéridos, son una preocupación para una proporción significativa de la población. Sin embargo, algunas grasas, particularmente los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 se ha demostrado que tienen efectos beneficiosos en la reducción del riesgo de enfermedad cardíaca y otros trastornos. Como tal, el aumento del contenido de ácidos grasos omega-3 en los productos alimenticios ha sido durante mucho tiempo un objetivo de la industria alimentaria.

15

Algunos métodos de la técnica anterior tienen la desventaja de impartir un olor a "pescado" a los productos alimenticios producidos por o derivados de animales o de reducir la producción de leche o la producción o capacidad para la puesta de huevos. Así, aunque los beneficios de los productos que tienen un mayor contenido de ácidos grasos omega-3 y/u omega-6 están bien establecidos, la consecución de estos productos de una manera aceptable y económica no ha sido tan sencilla.

20

Por ejemplo, la patente US-5.133.963 enseña un método de producción de productos avícolas con un aumento de las concentraciones de ácidos grasos omega-3 utilizando un pienso para aves de corral que tiene ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y vitamina E y un agua enriquecida que se añade a las aves de corral por separado. La fuente preferida de omega-3 es "aceite de pescado desodorizado al vacío".

25

La patente US-5.012.761 enseña alimento para pollos con una composición que incluye aceite de pescado para la producción de huevos que tiene niveles más altos de ácidos grasos poliinsaturados omega-3.

30

La patente US-4.918.104 enseña un método para aumentar la concentración de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 en los huevos de aves de corral, que comprende administrar a las gallinas una cantidad eficaz de ácido graso poliinsaturado omega-3 preformado o un precursor metabólico del mismo. Ejemplos de precursores metabólicos dados incluyen ácido linolénico, aceite de linaza, pescado o un derivado de pescado. El pienso en sí comprende 45-65 % de maíz.

35

El documento EP 1 021 083 enseña un régimen de alimentación de aves de corral que tiene como resultado una mayor eficacia de incorporación de los ácidos grasos omega-3 que implica la alimentación de las aves de corral con una mayor cantidad de ácidos grasos omega-3 en la última fase del periodo de producción de las aves de corral.

40

El documento EP 678 247 enseña un producto alimenticio que tiene una relación ácido graso omega-6:ácido graso omega-3 de 3:1 a 10:1 para reducir las respuestas inflamatorias y alérgicas de la piel.

45

El documento EP 775 449 describe un método de alimentación de las aves de corral a base de un aceite con un alto contenido de ácido graso omega-3 y ácido graso omega-6 derivado de microorganismos específicos.

50

La Solicitud de patente publicada US-2003/0211221 enseña un método para producir leche enriquecida con ácido graso omega-3 y/o ácido graso omega-6 en el que el ácido omega-3 y/o omega-6 se mezclan con una grasa protectora que no se degrada ni se hidrogena en el rumen. Ejemplos de grasas protectoras incluyen tristearina y otros triacilglicerol tri-saturados y triacilglicerol di-saturados.

55

La Solicitud de patente publicada US-2001/0000151 enseña un producto alimenticio que comprende una mezcla de microflora *Thraustochytrium*, *Schizochytrium* y mezclas de los mismos y linaza, colza, soja y harina de aguacate que tiene un equilibrio entre ácidos grasos altamente insaturados omega-3 de cadena larga y cadena corta.

60

La Patente US-5.985.348 enseña un proceso para producir productos microbianos con una alta concentración de ácido graso omega-3 y la adición de los mismos a los alimentos y piensos procesados.

65

La Patente US-5.693.358 enseña un método para preparar un pienso para animales en el que el aceite de pescado en polvo se produce mediante el procesamiento de pescado.

La Solicitud PCT WO99/08540 enseña un método para producir un producto lácteo enriquecido en ácidos linoleicos conjugados (CLA) y/u otros ácidos grasos insaturados beneficiosos alimentando al rumiante con una dieta que incluye aceite de pescado o harina de pescado.

70

La Solicitud PCT WO 98/47389 enseña un método para producir huevos enriquecidos con ácidos grasos omega-3 utilizando un pienso compuesto por maíz, harina de soja, linaza, concha de ostra, piedra caliza, sal, premezcla de vitaminas, premezcla de minerales, premezcla de vitamina E, metionina, mezcla de grasas animales/vegetales, pectinasa y el producto enzimático glucanasa y fósforo.

5 La Solicitud PCT WO 95/21539 enseña un pienso para la producción de huevos que tiene un contenido incrementado de ácido graso omega-3 que comprende 1,5-2,5 % de aceite de pescado, 1-4 % de aceite de linaza y un antioxidante.

10 La Solicitud PCT WO 00/44239 enseña un aditivo para piensos que comprende una fuente de DHA y harina de plumas.

La solicitud canadiense CA 2319978 enseña un método para producir pienso peletizable que comprende preparar una harina de material de semillas, tales como canola y el aceite de la misma, así como material de leguminosas, tales como guisantes, por extrusión de los mismos y la adición de alfalfa.

15 El documento US-4.310.558 enseña un método para producir alimento seco para mascotas, en el que los trozos de alimento se mezclan con materiales proteínicos y harinosos y se extruyen para formar el alimento para mascotas.

20 Como se apreciará por un experto en la técnica, en vista de los problemas relacionados con los brotes de enfermedades tales como la encefalopatía espongiiforme bovina (EEB), el uso de subproductos animales en piensos es menos deseable. Claramente se necesita un componente de pienso capaz de producir niveles mayores de omega-3 en productos de origen animal que no contengan subproductos animales.

## 25 **Sumario de la invención**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de preparación de un componente de pienso animal, que comprende:

30 moler una cantidad de un cultivo de leguminosas seleccionado entre el grupo que consiste en guisantes, lentejas, garbanzos, habas, judías blancas y mezclas de los mismos en un polvo, moliendo dicho polvo hasta obtener una consistencia tal que al menos la mitad del producto del cultivo tenga un diámetro de 5 micras o menos;

mezclar una cantidad de semillas de oleaginosas intactas seleccionadas del grupo que consiste en lino, girasol, cártamo, colza, canola, soja y combinaciones de las mismas con el polvo, formando así una mezcla, siendo dicha

35 mezcla 15-55 % de cultivos de leguminosas y 45-85 % de semilla oleaginosa;

extruir la mezcla a una temperatura entre aproximadamente 110 °C (230 °F) a aproximadamente 176,7 °C (350 °F) y una presión de entre aproximadamente 1379 kPa (200 psi) y aproximadamente 2758 kPa (400 psi) y conformar la mezcla en componentes del pienso.

## 40 **Descripción de las realizaciones preferidas**

A menos que se defina de otra manera, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente memoria tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto con conocimientos comunes en la técnica a la que pertenece la invención. Aunque cualesquiera métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos

45 en el presente documento se pueden utilizar en la práctica o ensayo de la presente invención, a continuación se describen los métodos y materiales preferidos. En el presente documento se describe un componente de pienso mejorado que protege a las sustancias biológicamente activas del pienso de tal manera que las sustancias biológicamente activas no se degradan ni se descomponen antes de llegar a los sitios de absorción deseados dentro del tracto digestivo del animal. Específicamente, en una realización, se proporciona un componente de pienso

50 mejorado para rumiantes, en el que las sustancias biológicamente activas, por ejemplo, ácidos grasos omega-3, pasan a través del rumen sin descomponerse y son absorbidas posteriormente en el abomaso y en el tracto digestivo posterior. En otra realización, se proporciona un componente de pienso para aves de corral. En consecuencia, el uso del pienso tiene como resultado productos de origen animal, por ejemplo, huevos, leche y carne, que tienen niveles elevados de sustancias biológicamente activas, por ejemplo, omega-3, CLA y DHA, como se describe a continuación.

Como se describe más adelante, el pienso se prepara moliendo una cantidad de uno o más productos de leguminosas o productos de cultivos de leguminosas o cultivo de leguminosas hasta formar un polvo o una harina, un polvo fino, como se describe a continuación. El polvo se mezcla a continuación con las semillas de oleaginosas

60 intactas o enteras a fin de formar una mezcla homogénea. Como será evidente para un experto en la técnica, las semillas de oleaginosas intactas o enteras contrastan con las semillas de oleaginosas de legumbres o la harina de semillas de oleaginosas que se utilizan generalmente en la técnica. La mezcla se somete a una combinación de calor y presión que provoca la gelatinización parcial de la mezcla, lo que a su vez hace que los carbohidratos y los almidones sean más digeribles. El calor y la presión se liberan durante la extrusión de la mezcla y el producto

65 extruido comprende las semillas de oleaginosas rotas en el que el aceite liberado de las semillas rotas se recubre con los productos de leguminosas, como se describe a continuación. La mezcla se conforma después en

componentes de pienso, por ejemplo, pero sin limitarse de ninguna manera a pellets de pienso o migas de pienso, por medios conocidos en la técnica. Como se apreciará por un experto en la técnica, también se pueden usar otras formas y/o texturas de pienso adecuadas conocidas en la técnica.

5 Es importante tener en cuenta que la técnica anterior enseña que debe usarse la semilla oleaginosa de legumbre o el aceite extraído de las semillas de oleaginosas en la preparación de pienso para que el animal no tenga que digerir la propia semilla.

10 Como se apreciará por un experto en la técnica, la determinación de los ingredientes utilizados se basa en la necesidad de cumplir con un análisis de nutrientes específicos para un producto de pienso dado, por ejemplo, los niveles de aceite específicos, proteínas, ácidos grasos omega y valores de paso para rumiantes.

15 Preferiblemente, el producto o componente de pienso tiene un contenido de grasas o lípidos entre 18,5 y 22,5 %. Preferiblemente, el ácido graso omega-3 es 47,5-57,5 % del contenido total de grasas o lípidos mientras que el de ácidos grasos omega-6 es 14-24 % del contenido total de grasas o lípidos. Además, el producto de pienso tiene preferiblemente un contenido de proteína del 15-25 %.

20 En una realización, la mezcla comprende de 15-55 % de cultivo de leguminosas o de producto de leguminosas y de 45-85 % de semillas de oleaginosas intactas. En una realización alternativa, la mezcla comprende 45-55 % de cultivo de leguminosas o de productos de leguminosas y 45-55 % de semillas de oleaginosas intactas. En una realización alternativa, la mezcla comprende 65-85 % de semillas de oleaginosas intactas y 15-35 % de cultivo de leguminosas o de productos de leguminosas.

25 En una realización, la mezcla de pienso consiste esencialmente en 15-55 % de cultivo de leguminosas o de producto de leguminosas y 45 a 85 % de semillas de oleaginosas intactas. En una realización alternativa, la mezcla de pienso consiste esencialmente en 45-55 % de cultivo de leguminosas o de productos de leguminosas y 45-55 % de semillas de oleaginosas intactas. En una realización alternativa, la mezcla de pienso consiste esencialmente en 65-85 % de semillas de oleaginosas intactas y 15-35 % de cultivo de leguminosas o de productos de leguminosas.

30 En aún otras realizaciones, la mezcla de pienso comprende un 10-55 % de cultivo de leguminosas o de producto de leguminosas, 5-10 % de forraje, por ejemplo, alfalfa, y 45-85 % de semillas de oleaginosas intactas. En una realización alternativa, la mezcla de pienso comprende 40-55 % de cultivo de leguminosas o de productos de leguminosas, 5-10 % de forraje y 45-55 % de semillas de oleaginosas intactas. En una realización alternativa, la mezcla de pienso comprende 65-85 % de semillas de oleaginosas intactas, 5-10 % de forraje y 15-30 % de cultivo de leguminosas o de productos de leguminosas.

35 Los productos de leguminosas o los productos de cultivo de leguminosas pueden seleccionarse del grupo que consiste en guisantes, lentejas, garbanzos, habas, judías blancas y similares, o combinaciones o mezclas de los mismos. Se observa que los cultivos de leguminosas son bien conocidos y bien definido en la técnica.

40 Las semillas de oleaginosas pueden ser seleccionadas del grupo que consiste en lino, girasol, cártamo, colza, canola o soja y similares, o combinaciones o mezclas de los mismos. Hay que recordar que las semillas de oleaginosas o los cultivos de oleaginosas que se pueden usar indistintamente son bien conocidos en la técnica.

45 El forraje puede ser alfalfa, por ejemplo, pero sin limitarse de ninguna manera a alfalfa deshidratada o alfalfa curada al sol o puede ser otra forma adecuada de fibra conocida en la técnica.

50 Como se apreciará por un experto en la técnica, la calidad de los granos y de las semillas de oleaginosas puede ser variable, lo que significa que la proporción exacta que se utiliza en las combinaciones para preparar el producto de pienso podría aumentarse o disminuirse dependiendo del aceite deseado y de los niveles de proteína.

En algunas realizaciones, se pueden usar las semillas de oleaginosas que son fuera de grado, por ejemplo, no más de 20 % de grado, y la cantidad específica utilizada se puede determinar por el análisis de nutrientes calculado.

55 Para la preparación, los ingredientes secos se mezclan entre sí para formar una mezcla homogénea y esta mezcla se alimenta a continuación en un extrusor. Inicialmente, los productos de leguminosas se muelen hasta dar un polvo fino, por ejemplo, a través de un tamiz nº 14 o un tamiz nº 7. Como será conocido por un experto en la técnica, un tamiz nº 7 tiene un tamaño de malla de 0,28 cm (7/64 de pulgada). Después de haber sido molido de esta manera, los productos de leguminosas tienen una consistencia que es 60-80 % de harina, siendo el resto 5 micrómetros o menos, es decir, al menos la mitad de las partículas tienen un diámetro de 5 micras o menos. Las semillas de oleaginosas se dejan en un estado intacto o enteras, es decir, en un estado sin moler. El extrusor crea mecánicamente restricciones, lo que a su vez crea un alto nivel de fricción. Esto a su vez calienta la mezcla y hace que la mezcla se gelatinice, lo que a su vez hace que los hidratos de carbono y los almidones sean más digeribles. Aunque sin desear estar ligado a una teoría específica, se cree que la presión y la liberación de la hace que se rompan las paredes celulares. Además, las células que contienen el aceite de los granos oleaginosos explotaron efectivamente durante este proceso y liberaron el aceite, por lo que ya no es parte de la semilla. Por lo tanto, durante

la digestión, el aceite está disponible para su uso por el animal sin la necesidad de que el animal digiera la propia semilla. Se cree además que el aceite es conducido en las partículas del producto de oleaginosa, lo cual a su vez tiene como resultado el paso en el rumiante, como se describe a continuación. Es decir, los aceites son separados del mucílago en la semilla oleaginosa y por consiguiente el aceite se hace más disponible para la digestión por los animales. En el caso de la producción de los productos de pienso, la configuración de la extrusora es la siguiente: la presión es estándar (1379 kPa - 2758 kPa equivalente al de 200-400 psi) y la temperatura está dentro de un intervalo de 110 °C (230F) a 176,7 °C (350 °F) y la mezcla de los cultivos de leguminosas y semillas de oleaginosas intactas se someten a estas condiciones durante al menos 3-60 segundos, 3-45 segundos, 3-30 segundos, 3-20 segundos, 5-45 segundos, 5-20 segundos, 5-30 segundos, 5-15 segundos 10-20 segundos, 10-30 segundos o 10-45 segundos. En una realización preferida, el tiempo de residencia en el proceso de extrusión es al menos 5-30 segundos.

En una realización preferida, la temperatura para la extrusión puede variar desde 110 °C (230F) hasta 143,3 °C (290F), desde 123,9 °C (255F) hasta 135 °C (275F) o preferiblemente desde 265F hasta 268F. Como se describe a continuación, en realizaciones en las que el pienso comprende soja, la presión es como la anterior pero el intervalo de temperatura puede ser 148,9 °C (300F) a 176,7 °C (350 °F), 162,8 °C (325F) a 171,1 °C (340F), 162,8 °C (325F) a 168,3 °C (335°F), 162,8 °C (325F) a 165,5 °C (330F), 160 °C (320F ) a 162,8 °C (325F) o 157,2 °C (315F) a 160 °C (320F).

En una realización de la invención, se proporciona un método de preparación de un componente de pienso animal, que comprende:

- moler una cantidad de un producto de leguminosas hasta formar un polvo;
- mezclar una cantidad de semillas de oleaginosas intactas (enteras) con el polvo, formándose de esta forma una mezcla;
- someter la mezcla a una temperatura entre aproximadamente 110 °C (230 °F) a aproximadamente 176,7 °C (350 °F) y una presión de entre aproximadamente 1379 kPa (200 psi) hasta aproximadamente 2758 kPa (400 psi), gelatinizándose de esta forma la mezcla;
- extruir la mezcla y
- conformar la mezcla extruida en componentes de pienso. En la mayoría de las realizaciones, los guisantes son el cultivo de leguminosas preferido para fabricar los productos de pienso. Específicamente, los guisantes tienen un mayor nivel de absorbancia y encapsulan el aceite que se libera de las semillas de oleaginosas. Los guisantes tienen que ser molidos fino para exponer la mayor cantidad de almidón posible de lograr esta encapsulación. Específicamente, el almidón de guisante es muy absorbente y tiene un gran efecto de mecha sobre los fluidos. El almidón también mantiene el aceite en suspensión en condiciones abrasivas.

Alternativamente, en aquellas realizaciones en las que se utilizan la soja, la mezcla que contiene la soja se calienta a una temperatura más alta, por ejemplo, 148,9 °C (300F) - 176,7 °C (350 F) o más preferiblemente de 162,8 °C (325F) a 168,3 °C (335F), como se describió anteriormente, debido a que la soja tiene factores anti-nutricionales que deben ser eliminados.

Una clara ventaja de la invención es que el producto de pienso animal producido de este modo está sustancialmente libre de subproducto animal. Como resultado, el producto de pienso es un competidor para piensos que contienen harina de pescado o aceite de pescado, pero está sustancialmente o totalmente libre de subproducto animal. Los productos acuáticos son considerados subproductos animales. Por lo tanto, en una realización preferida, los productos de pienso descritos en la presente memoria están esencialmente libres de subproducto animal, es decir, los productos de alimentación consisten esencialmente en la harina de leguminosas y oleaginosas en combinaciones y proporciones como se describe en la presente memoria. Es decir, los componentes de pienso producidos se caracterizan por que los componentes de pienso están sustancialmente libres de productos animales o están totalmente libres de subproductos animales.

Como se describe en la presente memoria, los componentes de pienso se añadan a un pienso estándar o sustituyen a una parte de un pienso estándar, generalmente desde al menos aproximadamente 1 % hasta aproximadamente 40 % de pienso estándar o pienso no suplementado, o desde al menos aproximadamente 5 % hasta aproximadamente 40 % o desde al menos aproximadamente 5 % hasta aproximadamente 30 % o desde al menos aproximadamente 5 % hasta aproximadamente 25 % o desde al menos aproximadamente 5 % hasta aproximadamente 20 %. Es decir, en algunas realizaciones, los productos de pienso anteriormente descritos comprenden al menos 1-40 % de la ración de pienso de un animal.

Hay una mejora significativa en la digestibilidad de los ácidos grasos por el hecho de que están libres de la semilla. El animal no tiene que gastar energía para separar el aceite de los otros componentes nutricionales. Los otros componentes nutricionales tienen un mayor nivel de digestibilidad debido al proceso de extrusión descrito anteriormente.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un componente de pienso extruido que comprende harina de leguminosa y semillas de oleaginosas. En otro aspecto de la invención, se proporciona un componente de pienso extruido que consiste esencialmente en harina de leguminosa y semillas de oleaginosas. Preferiblemente, el

componente de pienso extruido está sustancialmente libre de producto animal.

Como se usa en la presente memoria, "animal" o "animal alimentado con pienso" se refiere a, pero no se limita de ninguna manera a los animales normalmente criados para la producción y/o producción de otros productos de la carne, por ejemplo, huevos y leche, los cuales se conocen colectivamente como "productos animales" o "productos animales comestibles". Estos incluyen, pero no se limitan de ninguna manera a las aves de corral, como pollos, pavos, patos, gansos y similares, vacas, cerdos, cabras, conejos, venados, caribúes, bisontes y similares.

Como se muestra en los ejemplos, los componentes de pienso para alimentación animal preparados de acuerdo con la invención dio como resultado aumentos en los niveles de omega-3 de desde 1,5 a 5 veces, 1,5-4 veces o 2-4 veces en los huevos en comparación con huevos de gallinas alimentadas sólo con el pienso estándar. Además, la carne de pechuga de pollo tenía niveles de omega-3 niveles aumentados 1,5-6 veces o 1,5 a 5 veces o 1,5 a 3 veces o 2-3 veces o 2-5 veces o 2-6 veces. Como apreciará un experto en la técnica, los animales de control se mantienen en condiciones similares y son de razas similares o las mismas y se utilizan para fines de comparación. Del mismo modo, los niveles de omega 3 en la leche se incrementaron 1,5-3 veces o 2,5-3 veces o 2-3 veces en las vacas alimentadas con los pellets de pienso de la presente invención. Los niveles de CLA también se incrementaron en 1,5-2 veces.

En una realización de la invención, se proporciona un método para aumentar la cantidad de ácidos grasos omega-3 o CLA en un producto de origen animal comestible que comprende:

alimentar a un animal alimentado con pienso con una ración de pienso estándar en el que al menos 1-40 % de la ración de pienso se sustituye por un pienso preparado

moliendo una cantidad de un producto de leguminosa hasta formar un polvo;  
mezclar una cantidad de semillas de oleaginosas intactas con el polvo, formando de ese modo una mezcla;  
someter la mezcla a una temperatura entre aproximadamente 230F a aproximadamente 350F y una presión de entre aproximadamente 200 psi a aproximadamente 400 psi, gelatinizándose así la mezcla;  
extruir la mezcla; y  
conformar la mezcla en componentes de pienso; y  
obtener el producto de origen animal comestible del animal, caracterizado por que el producto de origen animal comestible tiene unos niveles de omega-3 de al menos 1,5-5 veces mayores o unos niveles de CLA de al menos 1,5-2 veces mayores en comparación con un producto de origen animal comestible obtenido a partir de un animal similar alimentado con una ración de pienso estándar.

La invención se ilustrará ahora adicionalmente por medio de ejemplos. Sin embargo, la invención no está limitada a los ejemplos.

#### EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 1

50 % de lino  
50 % de guisantes

Cabe señalar que en algunas realizaciones, este componente de pienso se administra a pollos y cerdos.

#### EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 2

45 % de lino  
55 % de guisantes

#### EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 3

55 % de lino  
45 % de guisantes

#### EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 4

10 % de lino  
3,5 % de canola  
66,8 % de semillas de soja  
10 % de alfalfa  
9,7 % de guisantes

Cabe señalar que, como se mencionó anteriormente, la mezcla de pienso que contiene las semillas de soja se calienta normalmente a temperaturas más altas, como se mencionó anteriormente. En algunas realizaciones, este

componente de pienso se administra a vacas.

EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 5

- 5 15 % de lino
- 15,9 % de guisantes
- 5 % de alfalfa
- 64,1 % de semillas de soja

10 EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 6

- 50 % de lentejas
- 50 % de linaza

15 EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 7

- 20 % de lentejas
- 60,3 % de linaza
- 19,7 % de guisantes

20 EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 8

- 10,2 % de lentejas
- 14,9 % de linaza
- 25 10 % de alfalfa
- 64,9 % las semillas de soja

EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 9

- 30 50 % de judías blancas
- 50 % de linaza

EJEMPLO DE UNA FÓRMULA DE MEZCLA 10

- 35 11,6 % de judías blancas
- 14,6 % de linaza
- 10 % de alfalfa
- 63,8 % de semillas de soja

40 En un ejemplo, para alcanzar los valores de omega deseados en los productos finales, se combinan, por ejemplo, huevos, carne de aves de corral y carne de cerdo, 50 % de lino y 50 % de guisantes y se extruye como se ha descrito anteriormente. Después de la extrusión, se consigue el siguiente perfil de ácidos grasos:

- 45 1. grasa total [ee] = 20,25 %
- 2. % de total de saturados = 9,0
- 3. % de total de insaturados = 91,0
- 4. múnico C 14:0 % = 0,05
- 5. palmítico 16: % = 5,79 %
- 6. esteárico C 18,0 % = 2,71
- 50 7. oleico c 18:1 % = 19,0
- 8. linoleico c 18:2 = 14,3 %
- 9. alfa linolénico c 18:3 % = 57,0

55 Este tipo de perfil logró valores de omega-3 en pechuga y mulsos sin huesos y sin piel de pollos de engorde que en una base normal son del 4,50 % al 10,85 %, como describiremos a continuación. Esto se ha logrado añadiendo 10 % de componentes de alimentación como se describe anteriormente que se ha equilibrado hasta conseguir una dieta normal. Las otras propiedades nutricionales se utilizan como parte del equilibrio de la dieta.

60 En los ensayos con huevos, 15 % de componente de pienso como se describió anteriormente logró un aumento de los niveles de omega-3 desde 140 mg de un huevo de 50 gramos hasta 570 mg del mismo tamaño de huevo, como se describe a continuación.

Los ensayos de leche indican un aumento del 0,34 % de ácidos grasos omega-3 hasta 0,96 %.

65 Además, como se muestra en las Tablas 1-3, cuando se alimenta a los pollos de engorde, el componente de pienso como se describe anteriormente dio lugar a un aumento de los niveles de ácidos grasos omega-3 en la carne de la

pechuga (TABLA 1), carne de muslo (TABLA 2) y grasa de la cavidad/cuerpo (TABLA 3) de los pollos 1-4. Es de señalar que los pollos 1-6 fueron criados en una granja de pollos, mientras que los 7-12 se criaron en una segunda granja, lo que indica que las diferencias no son estrictamente ambientales. Claramente, el uso de pienso como se describió anteriormente dio como resultado un aumento de los niveles de ácidos grasos omega-3 en la carne de pechuga desde 2-3 % hasta 8-10,5 %. Además, la grasa de la pechuga era blanca o ligeramente amarilla, es decir, normal, independientemente del pienso usado.

Además, también se aumentó la concentración de omega-3 por 100 gramos de yema (TABLA 4), desde aproximadamente 2,5 gramos en el control hasta 7-8,5 gramos en huevos de gallinas alimentadas con el pienso anteriormente descrito. Del mismo modo, la concentración de omega 3 por 19,5 gramos de yema en un huevo de 50 gramos también aumentó desde 0,48 gramos hasta 1,4-1,7 gramos (TABLA 5).

Como apreciará un experto en la técnica, otras fórmulas de pienso adecuadas descritas en la presente memoria producirán resultados similares.

Por lo tanto, en otro aspecto de la invención, se proporciona un método para aumentar el contenido de omega-3 o DHA o CLA (ácido linoleico conjugado) de un producto de origen animal que comprende alimentar a un animal con un componente de pienso compuesto de harina de leguminosa y de semillas de oleaginosas y obtener después el producto de origen animal, por ejemplo, huevos, leche, carne o similares.

En otro ejemplo, siete vacas del rebaño de vacas lecheras de la Universidad de Saskatchewan fueron alojadas en establos de amarre y fueron alimentadas con una ración de pienso que incluía 1,5 kg del pienso descrito anteriormente durante 14 días. Se recogieron muestras de leche y se mezclaron las de los últimos dos días. Estas dos muestras se subdividieron en muestras y se enviaron al laboratorio lácteo provincial para su análisis. Las muestras diarias restantes se dividieron y las cuatro muestras resultantes se analizaron para determinar el contenido de ácidos grasos mediante tres métodos: el método de Feng, que es un método reciente desarrollado específicamente para la leche; el método de Bligh y Dyer, desarrollado en la década de 1950 para la extracción de lípidos del tejido de peces y animales y el método Ros-Gottlieb que también se utilizó para el tejido animal.

La producción media diaria de leche fue de aproximadamente 50 kg de vacas que daban leche a los 60 a 80 días. El análisis de ácidos grasos completo mediante los tres métodos se muestra en la Tabla 6. Como puede verse, la concordancia entre los métodos era buena, pero el método Ros-Gottlieb no pudo detectar algunos de los compuestos insaturados de cadena más larga.

Los resultados del método Feng se resumen en la Tabla 7 y se comparan con un trabajo reciente de H. Petit (2005, J. Dairy Sci 88:1755). El contenido de CLA de 1 % de los ácidos grasos recuperados es casi el doble de la cantidad de la ración control descrita por Petit y apreciablemente mayor que el 0,77 % cuando a Petit se añadía 12 % de semilla de lino. Los análisis previos de las vacas alimentadas con la ración de pienso estándar sin el pienso anteriormente descrito volvían a tener un contenido de CLA que variaba de 0,5 % a 0,7 % de los ácidos grasos.

Por lo tanto, la suplementación del pienso estándar con el pienso descrito anteriormente dio como resultado un aumento sustancial en el contenido de CLA de la leche. El ácido vacínico es producido por las bacterias del rumen y convertido en CLA después de la absorción. El nivel en vacas alimentadas con una ración de pienso suplementado con el pienso anteriormente descrito es mayor. Sin embargo, algunos de los isómeros trans C18 están fuertemente asociados con la reducción de la grasa de la leche. Como se muestra en la Tabla 6, las vacas del ejemplo tenían 1,12 % de ácido transvacénico en la leche lo que indica que el porcentaje de grasa de la leche puede ser menor.

El ácido alfa linolénico es el ácido graso principal en el aceite de lino. El pienso anteriormente descrito dio como resultado un nivel por encima del control Petit (CONTROL) y el 76 % de las vacas fueron alimentadas con 12 % de semillas de lino (12 % LINO).

La relación entre omega-6 (3,52) y omega-3 (0,95) es 3,69. Esto está en el intervalo deseable y mucho más favorable que la relación de 10 o mayor observada en muchos piensos. Como apreciará por un experto en la técnica, como se usa en la presente memoria, los ácidos grasos omega-3 incluyen 18:3 cis-9,12,15; 20:3 cis-11,14,17; 20: 5 cis-5,8,11,14,17; 22:5 cis-7,10,13,16,19 y 22:6 cis-4,7,10,13,16,19. Los ácidos grasos omega-6 incluyen 18:2 cis-9,12; 18:3 cis-6,9,12; 20:2 cis-11,14; 20:3 cis 8,11,14; 20:4 cis-5,8,11,14; 22:2cis-13,16 y 22:4 cis-7,10,13,16.

En otro ejemplo, 23 vacas del rebaño lechero de la Universidad de Saskatchewan fueron alimentadas a diario con pienso estándar al cual se añadió 1,5 kg del pienso anteriormente descrito. Esta ración se añadió durante cuatro meses desde el parto. Se recogieron y mezclaron muestras de leche de dos días. Las muestras se subdividieron en muestras y se enviaron al Laboratorio Lechero Provincial para su análisis. Las muestras diarias restantes se dividieron y las cuatro muestras resultantes se analizaron para determinar el contenido de ácidos grasos como se describió anteriormente.



Seis de las vacas fueron alimentadas con niveles crecientes del pienso descrito anteriormente sustituyendo el concentrado en el pienso estándar (grupo alto TMR). El objetivo era de 3,0 kg diarios, sin embargo la ingesta de pienso aumentó y la cantidad del pienso anteriormente descrito se dejó que alcanzara una media de 3,5 kg por vaca al día. Estas vacas eran de 60 a 100 días después del parto. Se recogieron las muestras de leche después de 14 días de la alimentación con el nivel más alto del pienso descrito anteriormente y se mezclaron las de las seis vacas.

Se subdividieron en muestras dos litros de leche con 3,25 % de grasa Dairyworld™ y se enviaron al Laboratorio Lechero Provincial y se analizaron para determinar el contenido de ácidos grasos en el Laboratorio de Ciencia Animal por el método de Bligh y Dyer para fines de comparación.

La producción de leche de las 23 vacas alimentadas con 1,5 kg del pienso anteriormente descrito fue como promedio 41,6 kg (3,08 % de grasa) en los días en los que se recogieron muestras de leche. La producción de las seis vacas alimentadas con 3,5 kg del pienso anteriormente descrito fue como promedio 51,1 kg o 3,42 % de grasa de la leche o 1,75 kg de grasa de la leche al día. El análisis de la grasa de la leche Dairyworld por el laboratorio provincial fue 3,22 %.

El análisis de ácidos grasos completo de la leche de vacas alimentadas con 1,5 y 3,5 kg del pienso descrito anteriormente se resume en la Tabla 8. En la Tabla 9 los resultados se comparan con Petit, como se describió anteriormente. Como se puede observar, el contenido de CLA de 1 % de ácidos grasos recuperados es casi dos veces la cantidad de la ración control descrita con Petit y apreciablemente más alto que el 0,77 % cuando a Petit se añadía 12 % de semilla de lino. Como se ha descrito anteriormente, el análisis previo mostró que las vacas alimentadas con la ración estándar tenían una producción de CLA entre 0,5 %-0,7 % de ácidos grasos. La leche de Dairyworld tenía aproximadamente 0,67 % de CLA.

Por lo tanto, el pienso anteriormente descrito dio claramente como resultado un aumento sustancial en el contenido de CLA de la leche.

La adición de 3,5 kg del pienso anteriormente descrito mantuvo el porcentaje de grasa de la leche al 3,42 % (Tabla 10) en las vacas, produciendo 51,1 kg de leche y 1,75 kg de grasa al día. Esto es más alto que cuando las vacas se alimentaban con 1,5 kg del pienso anteriormente descrito, donde el porcentaje de grasa de la leche era menor cuando se añadía un nivel de forraje más bajo del previsto. El ácido alfa linolénico es el ácido graso principal en el aceite de lino y el pienso anteriormente descrito dio como resultado un nivel por encima del control Petit y del de las vacas alimentadas con 12 % de semilla de lino. La leche Dairyworld contenía aproximadamente 90 % del nivel cuando se usaba 1,5 kg del pienso anteriormente descrito en comparación con 78 % del nivel cuando se usaba 3,5 kg. Las cantidades de EPA, DPA y DHA son bajas, sin aumento cuando se añadía 3,5 kg. La leche Dairyworld contenía pequeñas cantidades de DHA. Basándose en el método de Bligh y Dyer, las vacas alimentadas con 1,5 kg del componente de pienso anteriormente descrito producían leche con 1,02 % de ácidos grasos omega-3 en la grasa de la leche. Esto significa que un litro de leche que contiene 3,42 % de grasa produciría 315 mg de ácidos grasos omega-3 o 78 mg en una porción de 250 ml. Esto es 1,2 veces la cantidad encontrada en la grasa de la leche de Dairyworld que se comercializa actualmente. Estas cantidades son una contribución significativa a la necesidad diaria estimada de 110 a 160 mg por día.

La Tabla 11 muestra que la relación entre omega-6 y omega-3 es 3,31 cuando se añadía 1,5 kg de la ración de pienso anteriormente descrito y 3,15 cuando se añadía 3,5 kg.

Por lo tanto, la adición del componente de pienso anteriormente descrito a las vacas se tradujo en un aumento de las concentraciones de CLA, alfa-linolénico y DHA en la grasa láctea.

Además, como parte de este experimento, se tomaron muestras de la leche obtenida de las vacas alimentadas con 1,5 kg del componente de pienso al día después de suspender el componente de pienso. Como puede verse en la Tabla 14, la suspensión del componente de pienso anteriormente descrito tuvo como resultado una reducción de los niveles de varios ácidos grasos, incluyendo CLA (0,99 a 0,51),  $\alpha$ -linolénico (0,75 a 0,49), EPA (0,06 a 0,05), DPA (0,12 a 0,08) y más sorprendentemente, DHA (0,10-0,00). Estos datos muestran claramente que el componente de pienso anteriormente descrito aumenta los niveles de varios ácidos grasos importantes. Además, los niveles de DHA se incrementan en gran medida, porque una vez que se elimina el componente de pienso, los niveles de DHA vuelven a estar por debajo de los niveles detectables.

En otro ejemplo, los efectos del proceso de extrusión descrito anteriormente en el rumen protegía (pasando o no degradando) la materia seca, almidón, grasa, proteína y el componente no proteína-almidón-grasa. En este ejemplo, se analizaron las características de degradación del rumen de la mezcla de pienso anteriormente descrito antes de la extrusión y después de la extrusión. En concreto, dos vacas secas Holstein provistas de una gran cánula ruminal con un diámetro interior de 10 cm para medir las características de degradación ruminal fueron alojadas en la estación experimental en la Universidad de Saskatchewan. Las características de degradación ruminal se determinaron utilizando el método in situ de Yu et al.

La composición química de las dos muestras analizadas se muestra en la Tabla 12. Como puede verse, el pienso contenía 91-95 % de materia seca, alrededor de 32 % de proteína bruta, alrededor de 18 % de grasa bruta y aproximadamente 5 % de almidón.

5 La extrusión aumentó significativamente la materia seca protegida en el rumen en 1,3 veces desde 284 hasta 368 g/kg y aumentó significativamente la proteína protegida en el rumen en 2 veces desde 84 hasta 166 g/kg de materia seca o desde 94 hasta 185 g/kg de materia seca. Además, la extrusión afectó significativamente al residuo de grasa del rumen in situ a las 0, 2, 4, 24 y 48 horas de incubación, de almidón a las 2, 24 y 48 horas y de la fracción no-proteína-almidón-grasa (NPAG) a las 0, 2, 4, 12, 24 y 48 horas.

10 Por lo tanto, el proceso de extrusión mejoró significativamente el paso de la materia seca y proteína bruta y trasladó la degradación de la proteína del rumen al intestino delgado.

15 Específicamente, en el caso de la materia seca, sólo el 12 % del pienso bruto se mantuvo después de 12 horas de incubación, pero en el mismo punto temporal, el 25 % de la materia seca del pienso extruido permaneció en la bolsa de nylon. Del mismo modo, la extrusión también redujo mucho la tasa de degradación de la proteína en el rumen. La solubilidad de la proteína inicial se redujo por extrusión y la degradación de la proteína se redujo mucho, aumentando la proteína de paso hasta aproximadamente 55 %. El efecto de la extrusión sobre el almidón fue mínimo.

20 La tasa reducida de materia seca y proteína hace que sea poco probable que el pienso anteriormente descrito contribuya a la acidosis del rumen.

En otro ejemplo, se alimentaron gallinas ponedoras con las siguientes dietas:

- 25 Grupo 1 (control) - Fase 1 Baja ingesta hasta 80 gramos  
 Grupo 2 - Dieta del grupo 1 incluyendo 10 % de lino  
 Grupo 3 - Dieta del grupo 1 incluyendo 10 % del pienso anteriormente descrito  
 Grupo 4 - Dieta del grupo 1 incluyendo 15 % del pienso anteriormente descrito  
 30 Grupo 5 - Dieta del grupo 1 incluyendo 20 del pienso anteriormente descrito

Los huevos se recogieron en tres momentos y se analizaron para determinar el contenido de ácidos grasos omega-3 y omega-6 de los huevos, así como el contenido de colesterol del tercer grupo. Específicamente, se utilizó aproximadamente 5 g de yema de huevo para la extracción de los lípidos totales por el procedimiento de Bligh Dyer descrito anteriormente. El contenido total de grasa se determinó gravimétricamente. Aproximadamente 10 mg de lípidos se transmitieron utilizando ácido sulfúrico al 6 % en metanol y los ésteres metílicos de ácidos grasos individuales se determinaron en un cromatógrafo de gases Agilent 6890N equipado con un muestreador/injector automático 7683. El colesterol se determinó mediante el método AOAC 976.26.

40 La Tabla 13 presenta los datos para las tres muestras calculadas en 16,0 g de yema (el peso promedio de las yemas de prueba) y un huevo de 50 g.

La invención se define por las reivindicaciones.

45

TABLA 1

	Peso (gramos)	Grasa total	Omega 3	Omega 6
1	1418,7	1,64 %	8,52 %	18,24 %
2	1384,8	1,81 %	9,84 %	20,49 %
3	1238,3	1,83 %	8,92 %	18,91 %
4	932,1	1,51 %	8,04 %	17,71 %
5	735	2,00 %	2,74 %	18,42 %
6	700,5	2,29 %	2,08 %	17,98 %
7	1576	3,28 %	2,92 %	16,72 %
8	747,9	1,85 %	2,47 %	19,21 %
9	1038,1	1,42 %	2,84 %	18,18 %
10	1659,4	1,93 %	2,73 %	17,68 %
11	1479,1	2,09 %	2,56 %	17,76 %
12	933,3	2,94 %	2,94 %	20,32 %

TABLA 2

	Peso (gramos)	Grasa total	Omega 3	Omega 6
1	1418,7	3,62 %	8,82 %	18,79 %
2	1384,8	4,39 %	10,48 %	21,45 %
3	1238,3	3,42 %	9,10 %	20,53 %
4	932,1	4,24 %	9,11 %	19,77 %
5	735	4,25 %	2,44 %	18,11 %

ES 2 549 855 T3

6	700,5	3,36 %	2,47 %	19,47 %
7	1576	4,03 %	2,34 %	18,94 %
8	747,9	3,40 %	2,81 %	20,62 %
9	1038,1	3,73 %	2,41 %	19,08 %
10	1659,4	3,40 %	2,31 %	18,99 %
11	1479,1	3,99 %	2,29 %	19,51 %
12	933,3	3,51 %	2,67 %	21,78 %

TABLA 3

	Peso (gramos)	Grasa total	Omega 3	Omega 6
1	1418,7	81,09 %	8,41 %	15,36 %
2	1384,8	61,67 %	8,58 %	17,28 %
3	1238,3	63,82 %	8,96 %	16,94 %
4	932,1	72,21 %	9,25 %	17,06 %
5	735	54,64 %	2,15 %	14,84 %
6	700,5	54,85 %	2,02 %	15,54 %
7	1576	78,96 %	2,15 %	14,19 %
8	747,9		2,25 %	16,92 %
9	1038,1	78,23 %	2,12 %	14,34 %
10	1659,4	77,54 %	2,22 %	14,47 %
11	1479,1	71,54 %	2,25 %	14,90 %
12	933,3	68,52 %	2,48 %	16,43 %

TABLA 4

	Total de grasa desconocida	Omega 3	Omega 6	SFA	MUFA	PUFA
C	32,10	2,48	15,03	29,28	52,73	17,51 0,47
1	31,76	7,42	15,21	29,86	47,09	22,62 0,43
2	32,65	8,60	15,95	29,84	45,24	24,54 0,38
3	31,00	8,34	15,76	32,22	43,42	24,10 0,50

5

TABLA 5

	Grasa total	Omega 3	Omega 6
C	6,26	0,48	2,94
1	6,19	1,45	2,97
2	6,37	1,68	3,11
3	6,05	1,63	3,07

TABLA 6 Contenido de ácidos grasos de la leche cuando las vacas se alimentaban con 1,5 kg de pienso al día

Ácido graso	Feng	Bligh	Ros-Gottlieb
10:0 Cáprico	2,924	3,162	3,220
12:0 Láurico	3,424	3,328	3,802
14:0 Mirístico	11,308	11,081	12,272
14:1 c-9 Miristoleico	1,082	1,260	1,132
15:0 Pentadecanoico	1,341	1,384	1,405
16:0 Palmítico	29,541	30,124	30,685
16:1 c-9 Palmitoleico	1,854	1,784	1,701
17:0 Margárico	0,837	0,849	0,832
17:1 c-9 Heptadecenoico	0,304	0,294	0,268
18:0 Esteárico	11,823	12,197	11,809
18:1 t-9 Elaidico	0,646	0,639	0,624
18:1 t-11 Transvacénico	1,124	0,965	1,238
18:1 c-9 Oleico	26,548	25,251	24,927
18:1 c-11 Vacénico	0,943	0,907	0,865
18:1 c-6	0,604	0,591	0,573
18:2 c-9, 12 Linoleico	2,980	2,920	2,667
18:3 c-6, 9, 12 γ-Linoleico	0,287	0,199	0,106
20:0 Araquídico	0,000	0,000	0,000
18:3 c-9, 12, 15 α-Linolénico	0,756	0,745	0,600
20:1 c-11 Eicosenoico	0,000	0,000	0,000
18:2 c-9, t-11 CLA	0,998	0,983	0,896
18:2 t-10, C-12 CLA	0,000	0,000	0,000
20:2 c-11, 14 Eicosadienoico	0,000	0,000	0,000
20:3 c-8, 11, 14 Homo-γ-linoleico	0,000	0,000	0,000
22:0 Behénico	0,223	0,242	0,207

ES 2 549 855 T3

20:3 c-11, 14, 17 Eicosatrienoico	0,000	0,000	0,000
22:1 c-13 Erúcico	0,000	0,000	0,000
20:4 c-5,8,11,14 Araquidónico	0,189	0,195	0,171
20:5 EPA c-5,8,11,14,17	0,057	0,058	0,000
22:2 c-13,16 Docosadienoico	0,044	0,050	0,000
22:4 c-7,10,13,16 Docosatetraenoico	0,021	0,026	0,000
24:0 Lignocérico	0,000	0,000	0,000
22:5 DPA c-7,10,13,16,19	0,106	0,120	0,000
22:6 DHA c-4,7,10,13,16,19	0,034	0,096	0,000

TABLA 7 Composición de ácidos grasos de la leche

Ácido graso	U de S	Control	12 % de lino
Láurico C12	3,4	3,7	2,6
Mirístico C14	11,3	11,3	9,1
Palmítico C16	29,5	35,8	23,3
Esteárico C18	11,8	8,4	15,7
Oleico C18:1	26,5	20	30,7
Vacínico C18:1, c-11	0,94	0,15	0,37
Linoleico C18:2	3,00	1,75	1,39
α-Linoleico C18:3	0,76	0,54	1,00
γ-Linoleico C18:3	0,29	0,04	0,01
CLA C18: 2, c-9, t-11	1,00	0,56	0,77
EPA C20:5	0,06	0,04	0,06
DPA C22:5	0,11	0,07	0,06
DHA C22:6	0,03		
Total	88,69	82,35	85,06

TABLA 8 Contenido de ácidos grasos de la leche de vacas

Ácido graso	Bligh	Dairyworld
10:0 Cáprico	3,29	3,31
12:0 Láurico	3,64	3,98
14:0 Mirístico	12,15	12,54
14:1 c-9 Miristoleico	0,94	1,21
15:0 Pentadecanoico	1,28	1,62
16:0 Palmítico	27,85	35,05
16:1 c-9 Palmitoleico	1,37	1,91
17:0 Margárico	0,76	0,98
17:1 c-9 Heptadecenoico	0,21	0,30
18:0 Esteárico	15,52	10,78
18:1 t-9 Elaidico	0,75	0,39
18:1 t-11 Transvacénico	1,40	0,78
18:1 c-9 Oleico	23,39	21,28
18:1 c-11 Vacénico	0,73	0,85
18:1 c-6	0,78	0,36
18:2 c-9, 12 Linoleico	2,77	2,46
18:3 c-6, 9, 12 γ-Linoleico	0,28	0,22
20:0 Araquídico	0,00	0,00
18:3 c-9, 12, 15 α-Linolénico	0,86	0,67
20:1 c-11 Eicosenoico	0,00	0,00
18:2 c-9, t-11 CLA	1,17	0,58
18:2 t-10, C-12 CLA	0,04	0,00
20:2 c-11, 14 Eicosadienoico	0,00	0,00
20:3 c-8, 11, 14 Homo-γ-linoleico	0,00	0,00
22:0 Behénico	0,28	0,22
20:3 c-11, 14, 17 Eicosatrienoico	0,00	0,00
22:1 c-13 Erúcico	0,00	0,00
20:4 c-5,8,11,14 Araquidónico	0,22	0,22
20:5 EPA c-5,8,11,14,17	0,07	0,06
22:2 c-13,16 Docosadienoico	0,08	0,07
22:4 c-7,10,13,16 Docosatetraenoico	0,01	0,03
24:0 Lignocérico	0,00	0,00
22:5 DPA c-7,10,13,16,19	0,09	0,12
22:6 DHA c-4,7,10,13,16,19	0,06	0,00

TABLA 9 Composición de ácidos grasos de la leche

Ácido graso	1,5 kg	3,5 kg	Dairyworld
Láurico C12	3,3	3,3	3,3
Mirístico C14	11,1	12,1	12,5
Palmítico C16	30,1	27,8	35
Esteárico C18	12,2	15,2	10,8
C18 Oleico:1	25,2	23,4	21,3
Vaccínico C18:1, c-11	0,91	0,73	0,85
Linoleico C18:2	2,92	2,77	2,46
α-Linoleico C18:3	0,74	0,86	0,67
γ-Linoleico C18:3	0,2	0,28	0,22
CLA C18:2, c-9, t-11	0,98	1,17	0,58
EPA C20:5	0,06	0,07	0,06
DPA C22:5	0,12	0,09	0,12
DHA C22:6	0,10	0,06	0,00
Total	88,884	89,23	88,64

TABLA 10 Rendimientos de leche y contenido de grasa

	1,5 kg	3,5 kg
Leche diaria (kg)	41,6	51,1
Grasa de la leche %	3,08	3,425
Grasa, kg/día	1,28	1,75

5

TABLA 11 Total de grupos de ácidos grasos y relaciones seleccionadas

	1,5 kg (Feng)	1,5 kg	3,5 kg	Dairyworld
SFA	61,42	60,27	64,78	68,49
PUFA	5,47	9,42	5,65	4,43
PUFA/SFA	0,09	0,16	0,09	0,06
MUFA	33,11	30,31	29,57	27,08
CLA	1,00	0,98	1,17	0,58
Omega 3	0,95	0,98	1,08	0,86
Omega-6	3,52	3,24	3,40	3,00
w-6/ω-3	3,69	3,31	3,15	3,49

TABLA 12 Composición química de muestras de pienso brutas y extruidas

	Lote 1		Lote 2	
	Bruta	Extruida	Bruta	Extruida
Materia seca	90,99	95,43	91,25	95,29
Proteína bruta (% de materia seca)	31,57	31,97	32,37	32,30
Grasa bruta (% MS)	17,73	17,80	17,61	18,76
Almidón (% MS)	4,59	5,69	5,43	4,82
NPAG (% MS)	46,11	44,55	44,59	44,09

TABLA 13

Grupo	Análisis	n-3	n-6	Grasa total	n-3:n-6	Colesterol
1	1	0,14	0,76	4,9	5,4	210
	2	0,16	0,87	5,0	5,4	
	3	0,15	0,79	4,8	5,5	
2	1	0,29	0,87	4,7	3,0	210
	2	0,37	0,84	5,0	2,3	
	3	0,38	0,85	4,9	2,2	
3	1	0,26	0,93	4,8	3,6	211
	2	0,29	1,04	5,0	3,6	
	3	0,28	0,98	5,1	3,5	
4	1	0,26	0,91	4,8	3,5	246
	2	0,31	1,00	5,1	3,2	
	3	0,28	0,89	4,9	3,2	
5	1	0,20	1,06	4,8	5,3	223
	2	0,21	1,07	5,0	5,1	
	3	0,24	1,08	4,9	4,5	

10

## ES 2 549 855 T3

TABLA 14 Contenido de ácidos grasos de la leche de vacas durante y después del componente de pienso

Ácido graso	1,5 kg	3,5 kg	Después de 14 días
10:0 Cáprico	3,18	3,29	3,60
12:0 Láurico	3,35	3,64	4,51
14:0 Mirístico	11,14	12,15	14,17
14:1 c-9 Miristoleico	1,26	0,94	1,26
15:0 Pentadecanoico	1,39	1,28	1,80
16:0 Palmítico	30,30	27,85	35,29
16:1 c-9 Palmitoleico	1,80	1,37	1,85
17:0 Margárico	0,85	0,76	0,93
17:1 c-9 Heptadecenoico	0,30	0,21	0,26
18:0 Esteárico	12,26	15,52	10,32
18:1 t-9 Elaidico	0,64	0,75	0,40
18:1 t-11 Transvacénico	0,97	1,40	0,87
18:1 c-9 Oleico	25,39	23,39	19,37
18:1 c-11 Vacénico	0,91	0,73	0,86
18:1 c-6	0,59	0,78	0,34
18:2 c-9, 12 Linoleico	2,94	2,77	2,43
18:3 c-6, 9, 12 $\gamma$ -Linoleico	0,20	0,28	0,21
20:0 Araquídico	0,00	0,00	0,00
18:3 c-9, 12, 15 $\alpha$ -Linolénico	0,75	0,86	0,49
20:1 c-11 Eicosenoico	0,00	0,00	0,00
18:2 c-9, t-11 CLA	0,99	1,17	0,51
18:2 t-10, C-12 CLA	0,00	0,04	0,00
20:2 c-11, 14 Eicosadienoico	0,00	0,00	0,00
20:3 c-8, 11, 14 Homo- $\gamma$ -linoleico	0,00	0,00	0,00
22:0 Behénico	0,24	0,28	0,15
20:3 c-11, 14, 17 Eicosatrienoico	0,00	0,00	0,00
22:1 c-13 Erúcico	0,00	0,00	0,00
20:4 c-5,8,11,14 Araquidónico	0,20	0,22	0,20
20:5 EPA c-5, 8,11,14,17	0,06	0,07	0,05
22:2 c-13,16 Docosadienoico	0,05	0,08	0,05
22:4 c-7,10,13,16 Docosatetraenoico	0,03	0,01	0,00
24:0 Lignocérico	0,00	0,00	0,00
22:5 DPA c-7,10,13,16,19	0,12	0,09	0,08
22:6 DHA c-4, 7,10,13,16,19	0,10	0,06	0,00

## REIVINDICACIONES

1. Un método de preparación de un componente de pienso animal, que comprende:
- 5           moler una cantidad de un cultivo de leguminosas seleccionado entre el grupo que consiste en guisantes, lentejas, garbanzos, habas, judías blancas y mezclas de los mismos en un polvo, moliendo dicho polvo hasta obtener una consistencia tal que al menos la mitad del producto de cultivo tenga un diámetro de 5 micras o menos; mezclar una cantidad de semillas de oleaginosas intactas seleccionadas del grupo que consiste en lino, girasol, cártamo, colza, canola, soja y combinaciones de las mismas con el polvo, formando así una mezcla, siendo dicha
- 10           mezcla un 15-55 % de cultivos de leguminosas y un 45-85 % de semilla oleaginosa; extruir la mezcla a una temperatura entre aproximadamente 110 °C (230 °F) y aproximadamente 176,7 °C (350 °F) y una presión entre aproximadamente 1379 kPa (200 psi) y aproximadamente 2758 kPa (400 psi) y conformar la mezcla en componentes del pienso.
- 15           2. El método de la reivindicación 1 en el que la temperatura es de entre aproximadamente 123,9 °C (255 °F) y aproximadamente 135 °C (275 °F).
3. El método de la reivindicación 1 en el que la temperatura es de entre aproximadamente 129,4 °C (265 °F) hasta aproximadamente 131,1 °C (268 °F).
- 20           4. El método de la reivindicación 1 en el que la temperatura es de entre aproximadamente 148,9 °C (300 °F) y aproximadamente 162,8 °C (325 °F).
5. El método de la reivindicación 1 en el que la temperatura es de entre aproximadamente 162,8 °C (325 °F) y aproximadamente 168,3 °C (335 °F).
- 25           6. Un método para aumentar la cantidad de ácidos grasos omega-3 o CLA o DHA en un producto de origen animal comestible, que comprende:
- 30           alimentar a un animal con una ración de pienso estándar en donde al menos el 1-40 % de la ración de pienso se sustituye por un pienso preparado
- moler una cantidad de un cultivo de leguminosas seleccionado del grupo que consiste en guisantes, lentejas, garbanzos, habas, judías blancas y mezclas de los mismos en un polvo, moliendo dicho polvo hasta obtener una consistencia tal que al menos la mitad del cultivo de leguminosas tenga un diámetro de 5 micras o menos;
- 35           mezclar una cantidad de semillas de oleaginosas intactas seleccionadas del grupo que consiste en lino, girasol, cártamo, colza, canola, soja y combinaciones de las mismas con el polvo, formando así una mezcla, siendo dicha mezcla un 15-55 % de cultivos de leguminosas y un 45-85 % de semilla oleaginosa;
- extruir la mezcla a una temperatura entre aproximadamente 110 °C (230 °F) y aproximadamente 176,7 °C (350 °F) y una presión entre aproximadamente 1379 kPa (200 psi) y aproximadamente 2758 kPa (400 psi) y
- 40           conformar la mezcla en componentes del pienso y obtener el producto de origen animal comestible del animal, **caracterizado por que** el producto de origen animal comestible tiene unos niveles de omega-3 de al menos 1,5-5 veces mayores o unos niveles de CLA de al menos 1,5-2 veces mayores en comparación con un producto de origen animal comestible obtenido a partir de un animal similar alimentado con una ración de pienso estándar.
- 45           7. El método de la reivindicación 9 en el que la temperatura es de entre aproximadamente 123,9 °C (255 °F) y aproximadamente 135 °C (275 °F).
8. El método de la reivindicación 9 en el que la temperatura es de entre aproximadamente 129,4 °C (265 °F) y aproximadamente 131,1 °C (268 °F).
- 50           9. El método de la reivindicación 9 en el que la temperatura es de entre aproximadamente 148,9 °C (300 °F) y aproximadamente 162,8 °C (325 °F).
10. El método de la reivindicación 9 en el que la temperatura es de entre aproximadamente 162,8 °C (325 °F) y aproximadamente 167,2 °C (333 °F).
- 55           11. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el producto de leguminosa son guisantes.
- 60           12. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la semilla oleaginosa es lino.