

**ADITIVO PARA PIENSO QUE PROMUEVE LA GANANCIA DE PESO,
COMPOSICIÓN DEL PIENSO PARA GANADO Y MÉTODO DE CRIANZA DE
GANADO**

【Campo de la invención】

5 La presente invención se refiere a un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso, el cual el cuerpo del ganado absorbe de forma inmediata, que no se acumula en este y el cual, de este modo, se usa de forma rápida como una fuente de energía, una composición del pienso para ganado y un método de crianza de ganado.

Antecedentes

10 El pienso se refiere a un material que suple los nutrientes orgánicos o inorgánicos necesarios para mantener la vida del ganado y para la producción de leche, carne, huevos, pelaje o cuero. El pienso es, una mezcla de nutrientes tales como varias fuentes de energía, de proteínas, de vitaminas y minerales que el ganado necesita, un promotor de crecimiento y una vacuna.

15 El pienso juega diferentes roles, por ejemplo, suministrar los nutrientes necesarios para la supervivencia del ganado y la producción de productos pecuarios mediante el consumo por parte del ganado, reforzar las funciones inmunes, mejorar la calidad de los productos ganaderos y mejorar el ambiente de los establos para el ganado.

20 Particularmente, una mayor productividad del ganado se logra al mejorar el ambiente del establo o la eficiencia del pienso, y varios métodos se han estudiado para mejorar la eficiencia del pienso, tal como el agregar nuevos ingredientes a la composición del pienso existente, variar la proporción de la mezcla de los ingredientes y cambiar el método de alimentación.

Como ejemplo, la Publicación de la Solicitud de Patente no Examinada de Corea No. 2006-35444, hace referencia a un pienso para animales y a un método de alimentación que utiliza el mismo y sugiere un pienso para animales que contiene pienso para animales en general y carbón de bambú para incrementar un peso corporal o la ganancia de peso corporal.

5 La grasa, la cual es uno de los nutrientes esenciales del ganado, tiene un valor energético mayor que el de otros nutrientes y es la fuente de energía más costosa por unidad de peso. Por lo tanto, cuando se mejora la eficiencia de utilización de la grasa en el cuerpo, no solo se puede mejorar la productividad del ganado, sino que también se puede proporcionar una oportunidad para reducir los costos de producción debido a los reducidos
10 costos de la materia prima de pienso.

Un diglicérido es una composición lipídica en la que los ácidos grasos se unen a las posiciones 1 y 2 o 1 y 3 de la glicerina por transesterificación entre la glicerina y los ácidos grasos, y se trata de manera diferente a un lípido general llamado "triglicérido". Recientemente, se ha descubierto que cuando se ingiere un diglicérido, tiene el efecto
15 fisiológico de no aumentar el nivel de triglicéridos en la sangre y de no acumular grasa corporal, ya que, en comparación con un lípido neutro general, el diglicérido tiene los mismos mecanismos de digestión y absorción pero es estructuralmente estable y apenas resintetizado en triglicéridos después de ser descompuesto y absorbido por una lipasa. Por lo tanto, el diglicérido se ha usado de varias maneras para el tratamiento de la obesidad y la
20 pérdida de peso. La Publicación de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública No. 2007-512407 sugiere que una composición lipídica que contiene una gran cantidad de un diglicérido de un ácido linoléico conjugado se puede utilizar en comidas o en una composición farmacéutica o como un aditivo para pienso con el fin de evitar la acumulación de grasa corporal, prevenir una enfermedad, suministrar nutrientes o similares. La
25 Publicación de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública No. 1996-269478 hace

referencia a una composición lipídica que contiene 31 % en peso o más de un triglicérido que tiene dos residuos de ácidos grasos de cadena pesada (C8 a C10) en su molécula y sugiere que la composición lipídica se metaboliza más rápido que el aceite de cocina convencional y acumula una cantidad pequeña de grasa en el cuerpo. Además, la Publicación de Patente

5 Japonesa Abierta a Inspección Pública No. 1993-56755 hace referencia a un aditivo para pienso para ganado y pienso para ganado y sugiere que la coccidiosis se puede prevenir utilizando un triglicérido de ácidos grasos de cadena pesada que tiene de 6 a 12 átomos de carbono, y que el triglicérido puede inhibir la acumulación anormal de grasa corporal.

(Documento de patente 1) Publicación de la Solicitud de Patente no Examinada de

10 Corea No. 2006-35444

(Documento de patente 2) Patente de Corea No. 10-0740564

(Documento de patente 3) Publicación de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública No. 2007-512407

【Divulgación】

15 【Problema técnico】

La presente invención está dirigida a proporcionar un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso que puede utilizarse de forma inmediata como fuente de energía, promoviendo de este modo el crecimiento y la mejora de la productividad del ganado, sin que se acumule como grasa cuando se le da de comer al ganado como fuente de lípidos,

20 una composición del pienso para ganado y un método de crianza de ganado.

【Solución técnica】

Para lograr el objeto de la presente invención, esta proporciona un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso, el cual es

una composición lipídica que incluye del 50 a 70% en peso de un diglicérido, y un triglicérido, un monoglicérido, un ácido graso libre o una de sus mezclas como restante para un total de 100% en peso,

5 donde el diglicérido incluye 40 % en peso o más de 1,3-diglicérido, y entre los ácidos grasos constitutivos del diglicérido, los ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos representan del 70 al 90 % en peso y los ácidos grasos que tienen 16 átomos de carbono o más representan del 10 al 30 % en peso, y los ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos representan del 60 al 80 % en peso con respecto a los ácidos grasos unidos a las posiciones 1 y 3 entre los ácidos grasos constitutivos del diglicérido.

10 La presente invención también proporciona una composición del pienso para ganado que incluye el aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso y una mezcla de pienso formulada.

La presente invención también proporciona un método de crianza de ganado que incluye suministrar la composición del pienso para ganado.

15 La presente invención también proporciona una composición del pienso para ganado, preparada mediante la sustitución de 40 a 60 % en peso de una fuente de lípidos en una mezcla de pienso formulada con el aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso.

La presente invención también proporciona un método de crianza de ganado que incluye suministrar la composición del pienso para ganado.

20 **【Efectos ventajosos】**

Un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso, de acuerdo con la presente invención, puede utilizarse de forma inmediata como fuente de energía sin que se acumule como grasa durante un metabolismo lipídico en cuerpos de ganado, promoviendo de este modo el crecimiento y la mejora de la productividad del ganado.

【 Descripción de los Dibujos】

La figura 1 es un conjunto de gráficos que representan el peso corporal y la ganancia del peso corporal de peces planos determinados después de culminar un experimento descrito en el ejemplo experimental 4, el cual se realiza para confirmar los efectos del suplemento dietético de un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de acuerdo con la presente invención en el cultivo de peces planos.

La figura 2 es un conjunto de gráficos que representan la tasa de crecimiento específico y la tasa de ingesta de pienso de los peces planos, determinadas de acuerdo con el ejemplo experimental 4, el cual se realiza para confirmar los efectos del suplemento dietético de un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de acuerdo con la presente invención en el cultivo de peces planos.

La figura 3 es un conjunto de gráficos que representan la tasa de crecimiento específico y la tasa de ingesta de pienso de los peces planos, determinadas de acuerdo con el ejemplo experimental 4, el cual se realiza para confirmar los efectos del suplemento dietético de un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de acuerdo con la presente invención en el cultivo de peces planos.

La figura 4 es un conjunto de gráficos que representan la tasa de crecimiento específico y la tasa de ingesta de pienso de los peces planos, determinadas de acuerdo con el ejemplo experimental 4, el cual se realiza para confirmar los efectos del suplemento dietético de un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de acuerdo con la presente invención en el cultivo de peces planos.

La figura 5 es un conjunto de gráficos que representan el peso corporal y la ganancia del peso corporal de peces planos determinados después de culminar un experimento descrito en el ejemplo experimental 5, el cual se realiza para confirmar los efectos del suplemento

dietético de un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de acuerdo con la presente invención en el cultivo de peces planos.

La figura 6 es un conjunto de gráficos que representan la tasa de crecimiento específico y la tasa de ingesta de pienso de los peces planos, determinadas de acuerdo con el ejemplo experimental 5, el cual se realiza para confirmar los efectos del suplemento dietético de un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de acuerdo con la presente invención en el cultivo de peces planos.

La figura 7 es un conjunto de gráficos que representan la tasa de crecimiento específico y la tasa de ingesta de pienso de los peces planos, determinadas de acuerdo con el ejemplo experimental 5, el cual se realiza para confirmar los efectos del suplemento dietético de un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de acuerdo con la presente invención en el cultivo de peces planos.

La figura 8 es un conjunto de gráficos que representan la tasa de crecimiento específico y la tasa de ingesta de pienso de los peces planos, determinadas de acuerdo con el ejemplo experimental 4, el cual se realiza para confirmar los efectos del suplemento dietético de un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de acuerdo con la presente invención en el cultivo de peces planos.

【 Modos de la Invención】

De aquí en adelante se describirá detalladamente la presente invención.

Un aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de la presente invención incluye 50% en peso o más de un diglicérido, donde, entre los ácidos grasos constitutivos del mismo, los ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos representan del 10 al 90 % en peso y los ácidos grasos que tienen 14 carbonos átomos o menos y ligados a las posiciones 1 y 3 representan del 10 al 80 % en peso.

El aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso incluye una gran cantidad de un diglicérido que tiene un alto contenido de ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos como ácidos grasos constitutivos. Por lo general, un triglicérido utilizado como fuente de lípidos en el pienso se degrada en 2-monoglicéridos y ácidos grasos libres mediante una enzima lipolítica en los cuerpos de ganado, y el 2-monoglicérido se resintetiza en un triglicérido y se acumula como grasa en el tejido subcutáneo. En cambio, el 1,3-diglicérido se degrada a glicerina mediante una enzima lipolítica y no se convierte en 2-monoglicérido, el cual es resintetizado a triglicérido y los ácidos grasos libres obtenidos por degradación son enviados al hígado y se metabolizan de manera rápida como una fuente de energía. Por lo tanto, una composición lipídica para pienso de la presente invención no se acumula cuando se está suministrando como fuente lipídica para ganado, pero, se utiliza de manera fácil como una fuente de energía, mejorando así la productividad del ganado.

Adicionalmente, los ácidos grasos que tienen 15 átomos de carbono o menos que constituyen un diglicérido se degradan a ácidos grasos libres por medio una enzima en el cuerpo, absorbidos fácilmente por las células del intestino delgado y transferidos al hígado mediante la vena porta como ácidos grasos libres, y de este modo se metabolizan de forma rápida como una fuente de energía. Sin embargo, los ácidos grasos que tienen 16 átomos de carbono o más se regeneran en triglicéridos mediante la esterificación mediante células mucosas intestinales y se hacen reaccionar con una proteína, etc., para convertirse en una lipoproteína denominada quilomacrón, posteriormente siendo enviada a todo el cuerpo y acumulada como grasa corporal. A diferencia de los ácidos grasos que tienen 16 átomos de carbono o más, los ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos no necesitan la introducción de la carnitina en las mitocondrias para la β -oxidación, y de este modo se metabolizan rápidamente.

Particularmente, en el aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de la presente invención, proporción en peso de los ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos sobre los ácidos grasos que tienen 16 átomos de carbono o más es de 4 a 7, entre los ácidos grasos constitutivos de un diglicérido, es 4 a 7, tal como se obtiene al aumentar el contenido de ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos, los cuales no se acumulan al degradarse a ácidos grasos libres, y al reducir el contenido de ácidos grasos que tienen 16 átomos de carbono o más, los cuales se resintetizan en un triglicérido y se acumulan como grasa corporal en el cuerpo.

El diglicérido contiene 1,3-diglicérido como componente principal. Preferiblemente, el diglicérido contiene 40 % en peso o más del 1,3-a diglicérido. El 1,2-diglicérido y el 2,3-diglicérido se degradan a 2-monoglicéridos y un ácido graso mediante una enzima lipolítica, tal como una lipasa, en el cuerpo del ganado. El 2-monoglicérido y el ácido graso se utilizan como fuentes de energía, o el ácido graso que no se utiliza como fuente de energía se utiliza para resintetizar un glicérido o triglicérido y, por lo tanto, se acumula como grasa en el tejido subcutáneo. Por otro lado, ya que el 1,3-diglicérido se degrada a glicerol y dos ácidos grasos mediante una lipasa en el cuerpo del ganado, cuando se brinda el 1,3-diglicérido, la sangre del ganado tiene un nivel alto de ácidos grasos y un nivel bajo de triglicéridos, en comparación a cuando se brinda 1,2-diglicérido o 2,3-diglicérido.

Dicho diglicérido se encuentra contenido en 50 a 70 % en peso en el aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de la presente invención. Si el contenido se encuentra por debajo del rango arriba mencionado, un contenido de triglicérido, el cual es una causa de la acumulación excesiva de grasa en el ganado, se incrementa de forma relativa. En cambio, cuando el contenido excede el rango arriba mencionado, la factibilidad económica se puede reducir debido a la necesidad de un proceso de purificación adicional, y por cuanto el contenido de un triglicérido que se requiere para el crecimiento del ganado y

para el mejoramiento de la calidad de la carne se reduce, el crecimiento puede retrasarse o la calidad de la carne puede deteriorarse; por lo tanto, el contenido de un diglicérido necesita seleccionarse adecuadamente entre los rangos arriba mencionados.

Es preferible, en un aspecto fisiológico, que los ácidos grasos constitutivos de un diglicérido incluyan del 70 al 90 % en peso de ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos y del 10 al 30 % en peso de ácidos grasos que tienen 16 átomos de carbono o más, de modo que pueden ser utilizados con facilidad como fuentes de energía. Particularmente, es preferible que los ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos representen del 60 al 80 % en peso de los ácidos grasos que constituyen el diglicérido, unidos a las posiciones 1 y 3, y degradados a ácidos grasos libres por una lipasa en el cuerpo de ganado.

Aquí, los ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos entre los ácidos grasos constitutivos del diglicérido pueden ser de cualquier tipo conocido en el arte, y la presente invención no se limita a un tipo particular de ácido graso. Como ejemplo representativo, se usa uno, seleccionado del grupo que consiste en ácido caprílico, ácido pelargónico, ácido cáprico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido mirístico y una de sus mezclas. En un aspecto fisiológico para ser utilizado fácilmente como una fuente de energía, es más preferible que se utilice uno seleccionado del grupo que consiste en ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico y una de sus mezclas.

Como el ácido graso que tiene 16 átomos de carbono o más, es preferible un tipo seleccionado del grupo que consiste en ácido palmítico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido esteárico y una de sus mezclas, y un tipo seleccionado del grupo que consiste en ácido palmítico, ácido esteárico y una de sus mezclas es más preferible en términos de la estabilidad a la oxidación de una composición lipídica y la digestión y la absorción del ácido graso.

El aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso de la presente invención se puede utilizar para sustituir una fuente lipídica en una mezcla de pienso formulada o agregada como un aditivo a una mezcla de pienso formulada.

La composición del pienso para ganado de la presente invención incluye el aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso, y con base en el peso total de la mezcla de pienso formulada, contiene de 0,005 a 2,5 % en peso de un diglicérido, y específicamente, la composición del pienso para ganado incluye 0,01 a 5,0 % en peso, preferiblemente 0,01 a 3,0 % en peso, del aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso con base en el peso total de la mezcla de pienso formulada. Cuando un contenido del aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso en la mezcla de pienso formulada para el ganado se encuentra por debajo del rango mencionado anteriormente, es difícil esperar un efecto del uso del aditivo para pienso, y cuando el contenido del aditivo para pienso excede el rango mencionado anteriormente, las condiciones nutritivas de ganado que se esté criando pueden estar desequilibradas.

Además, en la composición del pienso para ganado de la presente invención, del 40 al 60 % en peso de una fuente lipídica de la mezcla de pienso formulada se puede sustituir con el aditivo para pienso que promueve la ganancia de peso. Cuando se sustituye la fuente lipídica de la mezcla de pienso formulada, no existe variación en la calidad, a diferencia de los sebos de carne, aceite de pescado y leche de frijol, los cuales se han utilizado de forma convencional como fuente lipídica, y existe una ventaja económica debido a bajos costos de uso.

La composición del pienso para ganado se puede formular para que incluya la composición lipídica de la presente invención adicional a cualquier mezcla de pienso formulada conocida en el arte o que se encuentre disponible comercialmente, y como la composición y el método de preparación de la mezcla de pienso formulada para ganado

puede variar de acuerdo con el tipo de ganado que se ha de alimentar, la presente invención no se limita una composición específica ni a un método de preparación de una mezcla de pienso para ganado. En la presente, el ganado pueden ser, los cerdos, los pollos, los patos, las codornices, los gansos, los faisanes, los pavos, la vaca, los toros, las vacas, los caballos, los burros, las ovejas, las cabras, los perros, los gatos, los conejos o varios tipos de pescados y camarones de cultivo.

Además, la composición del pienso de acuerdo con la presente invención puede incluir varios tipos de antibióticos, probióticos, enzimas, ácidos orgánicos, saborizantes, edulcorantes, antioxidantes y otras sustancias funcionales, según sea necesario para mejorar las condiciones de salud de un animal o para obtener resultados efectos positivos para la mejora de la productividad y de la producción de productos pecuarios de alta calidad.

La composición del pienso de acuerdo con la presente invención puede suministrarse durante el período normal hasta que el ganado alcance un peso correspondiente al propósito de la crianza del ganado.

La presente invención proporciona un método de crianza de ganado que incluye suministrar al ganado la composición del pienso para ganado.

Cuando se alimenta el ganado con la composición del pienso para ganado de acuerdo con la presente invención, la ganancia diaria y la eficiencia del pienso se incrementan, dando como resultado la mejora substancial de la productividad, en comparación a cuando se suministra un pienso convencional. Particularmente, se reduce el nivel de triglicéridos en la sangre y los niveles de ácidos grasos se incrementan en el ganado.

En lo sucesivo, se proporcionarán ejemplos y ejemplos experimentales de la presente invención. Sin embargo, los siguientes ejemplos son simplemente ejemplos de la presente invención y no limitan la presente invención.

Ejemplo 1: Preparación de la composición lipídica como aditivo para pienso

Se obtuvo una composición de glicérido de acuerdo con la presente invención al preparar un compuesto de éster que tiene un valor ácido de 1 o menos mediante la esterificación de la mezcla de ácidos grasos (400 g) y glicerol (92 g) durante 2 horas a 250 °C añadiendo NaOH como un catalizador alcalino. Se analizaron los ácidos grasos y el glicérido de la composición de glicérido preparada mediante el método descrito a continuación, y sus resultados se muestran en la Tabla 1 y en la Tabla 2.

1. Cromatografía de gases para el análisis de la composición de ácidos grasos

Para el análisis se inyectó una muestra en una concentración de 25 g/l en condiciones que incluyen, el HP-INNOWAX (Agilent, EE. UU.) como columna, helio (2,1 ml/min) como el gas portador, un horno con temperaturas entre 150 a 275 °C, y el detector de ionización llama (FID) con temperatura de 275 °C.

2. Cromatografía líquida para analizar la composición de glicéridos

Como columna (cromatografía líquida) para el análisis de una composición de glicéridos, se utilizó Supelcosil LC-Si (5 µm, 25 cm; Aupelco, EE. UU.), y se utilizaron el disolvente A (benceno: cloroformo: ácido acético = 70: 30: 2) y el disolvente B (acetato de etilo) como disolventes de la fase móvil. Se inyectó una muestra en una concentración de 1 mg/ml (en un disolvente de cloroformo) y el análisis se llevó a cabo utilizando un detector evaporativo de dispersión de luz (ELSD) bajo una condición de una tasa de flujo de 2,3 ml/min.

3. Cromatografía líquida para analizar los isómeros de posición del glicérido

Como columna, se utilizó la columna ChromSpher Lipids (5 µm, 25 cm; Varian, EE. UU.), y se utilizó como disolvente de la fase móvil N-hexano que contenía acetonitrilo al 0,5 %, y se inyectó una muestra en una concentración de 1 mg/ml (en un disolvente de

cloroformo). Se llevó a cabo un análisis utilizando un ELSD bajo una condición de una tasa de flujo de 2,3 ml/min.

[Tabla 1]

Composición		Contenido (% en peso)
Ácidos grasos libres		0,6
Composición del glicérido	monoglicérido	24,5
	diglicérido	1,3-DG 40,5
		1,2-DG 13,5
	triglicérido	20,9

5 [Tabla 2]

Composición de ácidos grasos que constituyen el diglicérido	Ejemplo 1		
	1,3	1,2	Total
C8:0 (ácido caprílico)	8,2	10,2	8,7
C10:0(ácido cáprico)	7,8	9,8	8,3
C12:0(ácido láurico)	47,0	58,2	49,8
C14:0(ácido mirístico)	16,4	13,2	16,4
C16:0(ácido palmítico)	9,6	5,6	8,8
C18:0(ácido esteárico)	11,0	3,0	8,0
Ácidos grasos que tienen 14 átomos de carbono o menos / Ácidos grasos que tienen 16 átomos de carbono o más	3,9	10,6	5,0

Ejemplo experimental 1: Evaluación de la composición lipídica para cerdos destetados

Animal Experimental y Diseño del Experimento

10 Se realizaron pruebas a ciento sesenta cerdos destetados cruzados de tres vías [(Landrace × Yorkshire) × Duroc], sus pesos corporales al inicio del experimento fueron 6,84

± 0,87 kg, y el experimento de alimentación se realizó durante 6 semanas. Para un pienso experimental, se prepararon dos tipos de pienso, a saber, un control positivo (CP) y un control negativo (100 kcal más bajo que el CP). En este caso, cada grupo de animales se trató de la siguiente manera, cada tratamiento se repitió cuatro veces, y 5 cerdos fueron asignados aleatoriamente para cada tratamiento: (% es un porcentaje en peso (wt%))

-Control positivo: pienso

-Experimento Grupo 1: pienso + 0,1 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

-Experimento Grupo 1: pienso + 0,1 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

-Experimento Grupo 3: pienso + 0,3 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

-Control negativo Pienso reducido en 100 kcal

- Grupo comparativo 1: Pienso reducido en 100 kcal + 0,1 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

- Grupo comparativo 2: Pienso reducido en 100 kcal + 0,2 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

- Grupo comparativo 3: Pienso reducido en 100 kcal + 0,3 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

Pienso experimental, alimentación y manejo

Los cerdos se alimentaron libremente con un pienso general que consistía principalmente de maíz y harina de soja, y formulado de acuerdo con los requerimientos de nutrientes del *National Research Council* (NRC) (2012) como pienso experimental, y se les permitió beber agua libremente de un abrevadero automático.

Ítems de investigación

(1) Productividad

Se obtuvieron ganancias diarias midiendo el peso corporal por grupo de tratamiento al momento del inicio, en la semana 2 y en la terminación del tratamiento (semana 6). Se calculó la ingesta de pienso diario restando, de una cantidad suministrada de pienso, el
5 restante al momento de medir el peso corporal, y la eficiencia del pienso se determinó dividiendo la ganancia de peso por la ingesta de pienso. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

(2) Digestibilidad de nutrientes

Para estimar la digestibilidad de los nutrientes, durante 7 días se le suministró a los
10 cerdos pienso que contenía 0.2 % de óxido de cromo (Cr_2O_3), el cual se agregó como indicador, y luego se recogieron las heces mediante un método de masaje anal en la semana 2 y al terminar el experimento (semana 6). Las heces recogidas se secaron en un secador a 60 °C durante 72 horas y se trituraron usando un molino Willey para su uso en el análisis. Los componentes generales del pienso y Cr agregado como un indicador se analizaron por medio
15 de un método AOAC (2000). Los resultados se muestran en la Tabla 4.

(3) Perfiles de la sangre

Para el muestreo de sangre, se seleccionaron 8 cerdos de forma aleatoria de cada grupo de tratamiento al finalizar el experimento (semana 6), se extrajeron 2 ml de sangre de la vena yugular utilizando un tubo de vacío K_3EDTA (Becton Dickinson Vacutainer Systems,
20 Franklin Lakes, NJ), y luego se analizaron los glóbulos blancos (WBCs), los glóbulos rojos (RBCs) y los linfocitos utilizando un analizador de sangre automático (ADVID 120, Bayer, EE. UU.) Además, para una prueba biológica sérica, se obtuvo un suero obtenido tomando 5 ml de sangre de la vena yugular utilizando un tubo de vacío (Becton Dickinson Vacutainer Systems, Franklin Lakes, NJ) y realizando una centrifugación a 4 °C y 3000 rpm durante 15
25 minutos se analizó por medio de un método colorimétrico enzimático (Allain et al., 1974), y

el colesterol total y el colesterol HDL se hicieron reaccionar con un reactivo de prueba (Cholesterol Kit No. 352, Sigma Chemical, St. Louis, MO, EE. UU.) y se midieron sus concentraciones utilizando un analizador bioquímico automático (HITACHI 747, Japón), y se midió la concentración de colesterol LDL mediante un método de Naoyuki y Yoshiharu (1995). Los resultados se muestran en la Tabla 5.

(4) Composición microbiana de las heces

Al finalizar la prueba (semana 6), se seleccionaron 8 cerdos de cada grupo de tratamiento, se recogieron las heces mediante un método de masaje anal, almacenado bajo congelación a -20 °C hasta su uso en un experimento, homogeneizado mediante suspensión en solución salina esterilizada, y posteriormente diluida en serie con factores de dilución de 10^3 a 10^7 para ser utilizada como una muestra para el conteo células viables. Para contar las células bacterianas de *Lactobacillus* y *E. coli* en las heces de los porcinos obtenidas mediante el tratamiento experimental, la *Lactobacillus* se cultivó en el medio agar de MRS y la *E. coli* se cultivó en agar de MacConkey (Difco, EE. UU.) a 37 °C durante 38 horas, y posteriormente se contaron las células. Los resultados se muestran en la Tabla 6.

(5) Generación de sustancia olorosa en las heces

Para analizar la generación de olor en las heces de un cerdo destetado, se midieron los contenidos de amoníaco, de mercaptano total y de sulfuro de hidrógeno. Con este fin, al finalizar la prueba (semana 6), se recogieron de todos los cerdos destetados las heces generadas por cada grupo de tratamiento durante el mismo período. Se recogieron 300 g de heces, se colocaron en un recipiente de plástico sellado de 2,600 ml, se fermentaron durante 24 horas y se almacenaron a temperatura ambiente durante 5 días; y el amoníaco, el mercaptano total, el sulfuro de hidrógeno y los ácidos grasos volátiles se midieron utilizando tubos de detección de gas Gastec (Modelo GV-100, Gastec, Japón) en el día 5 de almacenamiento. Los resultados se muestran en la Tabla 7.

(6) Escalas de materia fecal

Las escalas de la materia fecal se registraron diariamente durante todo el periodo de prueba clasificadas de la siguiente manera: (Tipos= 1 trozos duros y secos, 2 heces firmes y formadas, 3 deposición blanda y húmeda que retiene la forma, 4 deposición blanda, sin forma que adopta la forma del recipiente, 5 líquidos acuosos que se pueden verter). Los resultados se muestran en la Tabla 8.

Resultados

(1) Productividad

Los grupos de tratamiento del Grupo Experimental 2 y del Grupo Experimental 3 mostraron ganancias diarias significativamente mayores durante la fase 1 que el control negativos y que los grupos de tratamiento de grupos comparativos. El grupo experimental 1, el grupo experimental 2, el grupo experimental 3, el grupo comparativo 2 y el grupo comparativo 3 mostraron ganancias diarias significativamente mayores en la fase 2 que el control negativo. El grupo de tratamiento del Grupo Experimental 3 mostró ganancias diarias significativamente mayores durante todo el período de prueba que las del control negativo y el Grupo Comparativo 1, y los grupos de tratamiento del Grupo Experimental 1 y del Grupo Experimental 3 mostraron una eficiencia del pienso significativamente mayor que la del control negativo.

20

[Tabla 3]

Ítems de investigaci	Contr ol	Grupo experimen	Grupo experimen	Grupo experimen	Contro l	Grupo comparati	Grupo comparati	Grupo comparati
-------------------------	-------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------	--------------------	--------------------	--------------------

ón	positiv o	tal 1	tal 2	tal 3	negativ o	vo 1	vo 2	vo 3
Fase 1 (días 1 al 14)								
Ganancia diaria (GDP g)	366	371	383	390	333	343	362	373
Ingesta de pienso (IPDP g)	424	421	428	430	397	387	401	418
G/P	0,863	0,881	0,895	0,907	0,839	0,886	0,903	0,892
Fase 2 (días 14 al 42)								
Ganancia diaria (GDP g)	521	537	543	553	492	519	537	541
Ingesta de pienso (IPDP g)	826	817	838	847	821	832	585	841
G/F	0,631	0,657	0,648	0,653	0,602	0,624	0,626	0,643
(Días 1 al 42)								
Ganancia diaria (GDP g)	469	482	490	499	439	460	479	485
Ingesta de pienso	692	685	701	708	680	683	705	700

(IPDP g)								
G/F	0,678	0,704	0,699	0,705	0,649	0,673	0,679	0,693

(2) Digestibilidad de nutrientes

Tal como se muestra abajo en la tabla 4, no hubo diferencia significativa entre los grupos de tratamiento en términos materia seca, de nitrógeno y de digestibilidad de energía.

5 [Tabla 4]

Ítems de investigación (%)	Control positivo	Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3	Control negativo	Grupo comparativo 1	Grupo comparativo 2	Grupo comparativo 3
Semana 2								
Materia seca	79,60	80,04	80,68	79,54	80,23	79,96	79,27	80,10
Nitrógeno	75,56	73,37	74,08	75,27	75,67	73,89	74,36	73,98
Digestibilidad de energía	79,75	77,45	79,38	77,97	77,93	79,53	78,83	78,02
Semana 6								
Materia seca	77,74	77,68	77,34	77,03	76,88	76,94	76,79	76,35
Nitrógeno	73,00	72,68	73,23	73,50	73,40	72,88	73,03	72,60
Digestibilidad de energía	76,61	75,70	75,94	76,05	76,01	76,40	76,02	75,98

(3) Características de la sangre

Como se muestra en la Tabla 5 a continuación, no hubo diferencias significativas entre los grupos de tratamiento en términos de concentraciones de leucocitos (WBCs), glóbulos rojos (RBCs), linfocitos, colesterol HDL, colesterol LDL y colesterol total.

[Tabla 5]

Componentes de la sangre	Control positivo	Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3	Control negativo	Grupo comparativo 1	Grupo comparativo 2	Grupo comparativo 3
WBC, $10^3/l$	13,46	15,30	12,73	15,34	15,87	14,55	14,61	15,42
RBC, $10^6/l$	5,22	5,30	5,40	5,75	5,61	5,77	5,32	6,08
Linfocitos, %	48,7	50,8	48,1	51,9	48,6	53,7	49,1	51,5
Colesterol HDL, mg/dL	35	35	38	38	32	34	33	36
Colesterol LDL, mg/dL	48	56	58	58	55	59	55	55
Colesterol Total, mg/dL	96	101	108	108	94	96	107	103

5

(4) Composición microbiana en las heces

Tal como se muestra abajo en la tabla 6, no hubo diferencia significativa entre los grupos de tratamiento en términos de recuentos de células de *Lactobacillus* y *E. coli* en las heces.

10

[Tabla 6]

Microbios (log ₁₀ cfu/g)	Contr ol positiv o	Grupo experimen tal 1	Grupo experimen tal 2	Grupo experimen tal 3	Contro l negati vo	Grupo comparati vo 1	Grupo comparati vo 2	Grupo comparati vo 3
<i>Lactobacillus</i>	7,36	7,40	7,51	7,53	7,59	7,42	7,23	7,49
<i>E. coli</i>	5,18	4,84	5,05	4,97	5,18	5,01	4,82	4,77

(5) Generación de sustancia olorosa en las heces

Tal como se muestra abajo en la tabla 7, no hubo diferencia significativa entre los grupos de tratamiento en términos de generación de amoníaco, de sulfato de hidrógeno y

5 mercaptano total.

[Tabla 7]

Sustancia s (ppm)	Contro l positiv o	Grupo experiment al 1	Grupo experiment al 2	Grupo experiment al 3	Contro l negativ o	Grupo comparati vo 1	Grupo comparati vo 2	Grupo comparati vo 3
Amoníac o	11,48	12,10	11,15	13,10	10,23	9,58	9,33	9,68
Sulfato de hidrógeno	9,7	9,8	9,4	10,0	9,4	8,9	8,4	8,9
Mercapta no total.	7,8	8,0	7,7	8,7	7,7	7,5	7,4	7,7

(6) Escalas de materia fecal

Tal como se muestra abajo en la Tabla 8, no se presentaron diferencias significativas en las escalas de la materia fecal entre los grupos de tratamiento durante todo el periodo de prueba.

[Tabla 8]

Tiempo de medición	Control positivo	Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3	Control negativo	Grupo comparativo 1	Grupo comparativo 2	Grupo comparativo 3
Semana 2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Semana 6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

5

Ejemplo experimental 2: Evaluación de la composición lipídica para el pollo tipo broiler 1

Animal Experimental y Diseño Experimental

Se realizaron pruebas a quinientos diez polluelos ROSS 308 de un día de edad (hembras y machos), un peso corporal al inicio del experimento fue de $41 \pm 0,17g$, y el experimento de alimentación se realizó durante 5 semanas. Cada grupo de animales se trató de la siguiente manera, cada tratamiento se repitió seis veces y 17 polluelos ROSS 308 fueron asignados completamente de forma aleatoria para cada tratamiento.

- Control positivo Pienso
- Control negativo Pienso reducido en 100 kcal
- Grupo experimental 1 Pienso reducido en 100 kcal + 0,075 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

15

-Grupo experimental 2 Pienso reducido en 100 kcal + 0,10 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

-Grupo experimental 3 Pienso reducido en 100 kcal + 0,15 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

5 Pienso experimental, alimentación y manejo

Como pienso experimental, se proporcionó un pienso en polvo que consistía principalmente de maíz y harina de soja y formulado de acuerdo con los requisitos de NRC (1994). Los polluelos ROSS 308 se criaron en jaulas de 3 niveles, se ajustaron las posiciones por grupo de tratamiento y se les permitió tener libremente el pienso y el agua.

10 Ítems de investigación y métodos

(1) Productividad

La ganancia de peso se determinó midiendo los pesos corporales por grupo de tratamiento al inicio, en la semana 1, en la semana 3 y al finalizar la prueba (semana 5). Se calculó la ingesta de pienso restando, de una cantidad suministrada de pienso, el restante al momento de medir el peso corporal, y un índice de conversión del pienso se determinó mediante la división de la ingesta de pienso por la ganancia de peso.

(2) Característica de la calidad de la carne

Al finalizar la prueba (semana 5), 6 pollos fueron seleccionados de forma aleatoria de cada grupo de tratamiento y sacrificados por dislocación cervical, y luego se pesaron el hígado, el bazo, la bolsa de Fabricio, la grasa abdominal, los músculos torácicos y la molleja y se calcularon sus proporciones en el cuerpo vivo. El pH se midió usando un medidor de pH (77P, Istek, Corea), el color de la carne de cada muestra de carne de pechuga se midió dos veces utilizando un medidor de diferencia de color (Modelo CR-410. Minolta Co., Japón). Aquí, la especificación de una placa de color estándar fue de $L^*=89,2$, $a^*=0,921$, $b^*=0,783$.

25 La pérdida por goteo se obtuvo cortando una muestra en una forma regular con un grosor de

4 cm, colocándola en una bolsa de polietileno y midiendo las pérdidas generadas en los días 1, 3, 5 y 7 mientras se almacenaba la muestra en un refrigerador a 4 °C durante 7 días.

(3) Características de la sangre

Para el muestreo de sangre, se seleccionaron 6 pollos de forma aleatoria de cada tipo
5 tratamiento al finalizar la prueba (semana 5), se extrajeron 2 ml de sangre de la vena yugular
utilizando un tubo de vacío K₃EDTA (Becton Dickinson Vacutainer Systems, Franklin Lakes,
NJ) y se analizaron; y posteriormente los ácidos grasos libres (AGL) se analizaron utilizando
un analizador de sangre automático (ADVID 120, Bayer, EE. UU.) Además, para una prueba
bioquímica sérica, al finalizar la prueba (semana 5), se extrajeron 5 ml de sangre de la vena
10 yugular utilizando un tubo de vacío (Becton Dickinson Vacutainer Systems, Franklin Lakes,
NJ) y se centrifugaron a 4 °C y a 3000 rpm durante 15 minutos, obteniendo de este modo un
suero, que se utilizó en el análisis. Se determinaron los contenidos de una proteína, BUN,
creatinina, triglicéridos y de glucosa en el suero asilado, utilizando un nefelómetro (Behring,
Alemania) mediante un método de nefelómetro.

15 (4) Grado de generación olor en las heces

Se evaluó un grado de generación de gas en las heces midiendo la generación de
amoníaco, sulfato de hidrógeno y mercaptano total. Con este fin, al finalizar la prueba
(semana 5), se recogieron las heces producidas por cada grupo de tratamiento durante el
mismo período para su uso en el análisis. La medición del amoníaco, del sulfato de hidrógeno
20 y del mercaptano total se llevó a cabo colocando 300 g de heces en un recipiente de plástico
sellado de 2,600 ml fermentando las heces durante 24 horas, almacenándolo en un contenedor
a temperatura ambiente durante 5 días y posteriormente realizando la medición usando un
tubo de detección de gases Gastec (Modelo GV-100, Gastec, Japón) en el día 5 de
almacenamiento.

25 (5) Digestibilidad de nutrientes

Para estimar la digestibilidad de los nutrientes, durante 7 días se le suministró a los polluelos pienso que contenía 0.2 % de óxido de cromo (Cr_2O_3), el cual se agregó como un indicador, y luego se recogieron las heces al terminar el experimento (semana 5). Las heces recogidas se secaron en un secador a 60 °C durante 72 horas y se trituraron usando un molino Willey para su uso en el análisis. Los componentes generales del pienso y del Cr agregado como un indicador se analizaron por medio de un método AOAC (2000).

Resultados

(1) Productividad

En la Tabla 9 a continuación se muestran los efectos de complementar el pienso para pollos tipo broiler con la composición lipídica de la presente invención sobre la productividad del pollo tipo broiler. En los días 7 al 21, el Grupo Experimental 1, el Grupo Experimental 2 y el Grupo Experimental 3, mostraron ganancias de peso corporal (GPC) significativamente mayores que el control negativo y a medida que se agregó más composición lipídica, el ganancia de peso aumentó de forma lineal. El Grupo Experimental 1, el Grupo Experimental 2 y el Grupo Experimental 3, mostraron índices de conversión del pienso (ICP) significativamente menores que el control negativo y a medida que se agregó más composición lipídica, el índice de conversión del pienso disminuyó de forma lineal. En los días 21 al 35, el Grupo Experimental 1, mostró un índice de conversión del pienso significativamente menor que el control negativo. Durante todo el periodo de prueba, el Grupo Experimental 1 mostró una ganancia de peso corporal significativamente mayor que el control negativo, y a medida que se agregó más composición lipídica, la ganancia de peso corporal aumentó de forma lineal. El Grupo Experimental 1 mostró un índice de conversión del pienso significativamente menor que el control negativo y a medida que se agregó más composición lipídica, el índice de conversión del pienso disminuyó de forma lineal.

Ítems de investigación	Control positivo	Control negativo	Grupo experimental		
			Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3
(Días 1 al 7)					
GPC, g	189	187	191	192	193
IP, g	216	213	215	215	216
ICP	1,144	1,142	1,128	1,124	1,116
Días 7 al 21					
GPC, g	574	557	591	600	600
IP, g	935	953	938	934	928
ICP	1,633	1,713	1,591	1,558	1,546
Días 21 al 35					
GPC, g	906	893	917	918	963
IP, g	1535	1537	1542	1539	1540
ICP	1,699	1,723	1,686	1,678	1,608
Periodo total					
GPC, g	1668	1638	1699	1710	1756
IP, g	2686	2704	2695	2689	2683
ICP	1,612	1,652	1,588	1,573	1,531

(2) Características de la calidad de la carcasa y de carne

En la Tabla 10 a continuación se muestran los efectos de complementar el pienso para pollos tipo broiler con la composición lipídica de la presente invención sobre las características de la calidad de la carcasa y de carne del pollo tipo broiler. En el día 1, el control negativo mostró una perdida por goteo significativamente mayor que Grupo Experimental 2, y a medida que se agregó más composición lipídica, la perdida por goteo disminuyó de forma lineal. En el día 5, el control mostró una perdida por goteo significativamente mayor que el Grupo Experimental 3. En el día 7, no hubo ninguna

- diferencia significativa en la perdida por goteo entre los grupos del tratamiento, pero, a medida que se agregó más composición lipídica, la perdida por goteo aumentó de forma lineal. El términos de características de las carcasas, no hubo diferencias significativas entre los grupos del término en términos de pH, un color de la carne, riñón, bazo, bolsa de Fabricio, 5 grasa abdominal, músculos torácicos y molleja.

[Tabla 10]

Ítems	Control positivo	Control negativo	Grupo experimental		
			Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3
pH	5,41	5,41	5,41	5,44	5,40
Color de la carne de pechuga					
Luminosidad (L*)	57,14	57,30	57,43	57,06	57,38
Rojez (a*)	13,77	13,23	13,35	13,13	13,36
Amarillez (b*)	12,27	12,39	12,22	12,42	23,44
Perdida por goteo %					
1d	2,60	2,76	1,89	1,70	1,75
3d	5,43	5,43	5,21	5,05	5,18
5d	8,99	9,93	8,76	8,60	8,27
7d	14,64	14,46	13,04	12,98	12,43
Peso relativo del órgano, %					
Hígado	2,63	2,64	2,64	2,67	2,65
Bazo	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12
Bolsa de Fabricio	0,20	0,19	0,19	0,20	0,19
Carne de la Pechuga	9,49	9,35	9,50	9,84	9,78

(3) Características de la sangre

En la Tabla 11 a continuación se muestran los efectos de complementar el pienso para pollos tipo broiler con la composición lipídica de la presente invención sobre las características de la sangre de un pollo tipo broiler. No hubo diferencia significativa entre los grupos del tratamiento en términos de una proteína, BUN, creatinina, triglicéridos, AGL y glucosa.

[Tabla 11]

Componentes de la sangre	Control positivo	Control negativo	Grupo experimental		
			Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3
Proteína, g/dL	3,37	3,18	3,12	3,28	3,47
BUN, mg/dL	2,40	2,62	2,62	2,55	2,65
Creatinina, mg/dL	0,113	0,108	0,122	0,108	0,132
Triglicéridos, mg/dL	48	45	43	41	43
AGL, mEq/L	449	443	434	443	460
Glucosa, mg/dL	178	175	173	172	176

(4) sustancia olorosa en las heces

En la Tabla 12 a continuación se muestran los efectos de complementar el pienso para pollos tipo broiler con la composición lipídica de la presente invención sobre la sustancia olorosa en las heces de un pollo tipo broiler. No hubo diferencia significativa entre los grupos del tratamiento en términos de amoníaco, de sulfato de hidrógeno y mercaptano total generado en las heces.

[Tabla 12]

División	Control	Control	Grupo experimental
----------	---------	---------	--------------------

(ppm)	positivo	negativo	Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3
NH ₃	5,33	5,50	5,17	5,50	5,33
R.SH	2,42	2,08	2,25	2,25	2,08
H ₂ S	1,75	1,58	1,58	1,67	1,25

(5) Digestibilidad de nutrientes

En la Tabla 13 a continuación se muestran los efectos de complementar el pienso para pollos tipo broiler con la composición lipídica de la presente invención sobre la digestibilidad de nutrientes de un pollo tipo broiler. El Grupo Experimental 3 mostró una digestibilidad de materia seca significativamente mayor que el control negativo, y a medida que se agregó más composición lipídica, digestibilidad de materia seca aumentó de forma lineal. El Grupo Experimental 1, el Grupo Experimental 2 y el Grupo Experimental 3, mostraron una digestibilidad de nitrógeno significativamente mayor que el control negativo y que el control positivo, y a medida que se agregó más composición lipídica, la digestibilidad de nitrógeno aumentó de forma lineal. El Grupo Experimental 2 y el Grupo Experimental 3 mostraron digestibilidad de energía significativamente mayor que el control negativo, y a medida que se agregó más composición lipídica, la digestibilidad de energía aumentó de forma lineal.

[Tabla13]

Ítems de investigación (%)	Control positivo	Control negativo	Grupo experimental		
			Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3
Digestibilidad de materia seca	72,56	71,37	73,17	73,55	73,75
Digestibilidad de Nitrógeno	66,65	65,69	67,78	68,29	68,73

Digestibilidad de energía	74,32	73,43	75,18	75,56	75,98
---------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Ejemplo experimental 3: Evaluación de la composición de lípidos para el pollo

tipo broiler 2

Se alimentaron seiscientos polluelos Ross 308 de un día de edad (4 tratamientos × 5 repeticiones, 30 polluelos por cada tratamiento) con la composición lipídica del Ejemplo 1. Aquí, la composición lipídica se agregó a un pienso disponible en el comercio para pollos tipo broiler en proporciones de 0,1, 0,2 y 0,4 % en peso, y los polluelos se alimentaron con el pienso resultante durante 36 días. La primera alimentación (EM, 3080 kcal / kg; PC, 20.5 %) se proporcionó durante 20 días, y la última alimentación (EM, 3100 kcal / kg, PC, 19.5 %) se proporcionó durante 16 días.

Aquí, cada grupo de animales fue tratado de la siguiente manera: (% es porcentaje en peso)

-Control positivo: pienso

-Grupo Experimental 1: pienso + 0,1 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

-Grupo Experimental 2: pienso + 0,2 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

-Grupo Experimental 3: pienso + 0,4 % en peso de la composición lipídica del Ejemplo 1

[Tabla 14]

Ítems de investigación	Control positivo	Grupo experimental 1	Grupo experimental 2	Grupo experimental 3
Peso corporal inicial (g)	41,5	41,7	41,6	41,7

Peso corporal final (g)	2205,4	2218,4	2293,1	2254,5
Ganancia diaria (g/día)				
Días 1 al 20	43,8	44,3	46,1	46,8
Días 21 al 36	88,8	89,1	91,6	87,9
Días 1 al 36	61,8	62,2	64,3	63,2
IP, g/día/número de pollos				
Días 1 al 20	68,1	66,8	67,9	69,4
Días 21 al 36	173,9	176,9	185,1	175,4
Días 1 al 36	110,4	110,8	114,8	111,8
Índice de conversión del pienso				
Días 1 al 20	1,56	1,51	1,47	1,48
Días 21 al 36	1,96	1,99	2,02	1,99
Días 1 al 36	1,79	1,78	1,79	1,77
Ácidos grasos (mEq/L)	317,7	211,50	387,7	411,6
Triglicéridos, (mg/dL)	92,60	99,20	56,60	63,00

Como se aprecia en la Tabla 14, se pudo ver observar una tendencia de la ganancia de peso corporal aumentada con la adición de la composición lipídica del Ejemplo 1. En la primera etapa del experimento, la ganancia de peso corporal diaria aumentó de forma significativa y lineal con la adición de la composición lipídica, y el índice de conversión del pienso también se mejoró de forma lineal.

La concentración de ácido graso libre en la sangre aumentó de forma lineal mediante la adición de la composición lipídica del Ejemplo 1 y, en contraste, la concentración de triglicéridos en la sangre disminuyó de forma lineal y significativa.

Ejemplo experimental 4: Evaluación de la composición lipídica para peces

planos 1

Se cultivaron cuarenta peces planos por tanque de agua, y el peso corporal medio de los peces en cada tanque de agua fue de 13,4 g. Se suministró una cantidad suficiente de pienso a las 8:00 y a las 18:00. La temperatura del tanque de agua fue de 15 a 21 °C y los peces se cultivaron por 12 semanas. Aquí, cada grupo de animales se trató (alimentó) como se muestra en la Tabla 15 a continuación. Para investigar una tasa de crecimiento y una eficacia de utilización del pienso, se calcularon: una tasa de crecimiento específico (%), una ingesta de pienso, un índice de conversión del pienso y un índice de eficacia proteica de la siguiente manera, y los resultados se muestran en las Figuras 1 a 4.

Tasa de crecimiento específico (%) = $(\text{Ln Peso Final (g)} - \text{Ln (Peso Inicial)}) / \text{tiempo en días} \times 100$

Ingesta de pienso (g/pez) = $\text{pienso seco entregado} / \text{pez}$

Índice de conversión del pienso = $\text{pienso seco entregado} / \text{ganancia de peso húmedo}$

Índice de eficiencia proteica = $\text{ganancia de peso húmedo} / \text{total de ingesta de proteína}$

Tasa de supervivencia (%) = $\text{número final de peces} / \text{número inicial de peces} \times 100$

[Tabla 15]

Ingrediente (% en peso)	Control	Grupo experimental
Polvo de pescado	55,0	55,0
Harina de soja	6,0	6,0
Harina de gluten de maíz	4,0	4,0
Harina	26,5	26,5
Minerales mezclados	1,0	1,0
Vitaminas mezcladas	1,0	1,0
Cloruro de Colina	0,5	0,5
Aceite de pescado	6,0	3,0

Composición de grasa del Ejemplo1	-	3,0
-----------------------------------	---	-----

La Figura 1, es un conjunto de gráficos que representan un peso corporal y la ganancia de peso corporal de los peces planos medidas al finalizar un experimento, la Figura 2, es un conjunto de gráficos que representan el tasa de crecimiento específico y la ingesta de pienso de los peces planos, la Figura 3, es un conjunto de gráficos que representan el índice de conversión del pienso y el índice de eficiencia proteica , y la Figura 4, es un gráfico que representa una tasa de supervivencia de los peces planos.

Como se muestra en las Figuras de la 1 a la 4, como resultado de cultivar peces planos con el pienso del cual el 50 % en peso de una fuente lipídica de un pienso para peces planos se sustituyó con la composición lipídica de la presente invención, no hubo ninguna diferencia significativa entre los grupos de control y los experimentales en términos de peso corporal, tasa de crecimiento específico (%) y tasa de supervivencia de los peces planos medidas al finalizar el experimento.

Ejemplo experimental 5: Evaluación de la composición lipídica para peces planos 2

Se cultivaron cincuenta peces planos por tanque de agua aislado, y el peso corporal medio de los peces en cada tanque de agua fue de 6,8 g. Se suministró una cantidad suficiente de pienso a las 8:00 y a las 18:00. La temperatura del tanque de agua fue de 23 a 28 °C y los peces se cultivaron por 8 semanas. Aquí, cada grupo de animales se alimentó como se muestra en la Tabla 16 a continuación. Los resultados se muestran en la Figuras 5 a 8

[Tabla 16]

Ingrediente (% en peso)	Control	Grupo experimental
Polvo de pescado	55,0	55,0

Harina de soja	6,0	6,0
Harina de gluten de maíz	4,0	4,0
Harina	26,5	26,5
Minerales mezclados	1,0	1,0
Vitaminas mezcladas	1,0	1,0
Cloruro de Colina	0,5	0,5
Aceite de pescado	6,0	4,0
Almidón	-	1,5
Composición de grasa del Ejemplo1	-	0,5

La Figura 5, es un conjunto de gráficos que representan un peso corporal y la ganancia de peso corporal de los peces planos medidas al finalizar el experimento, la Figura 6, es un conjunto de gráficos que representan el tasa de crecimiento específico y la ingesta de pienso de los peces planos, la Figura 7, es un conjunto de gráficos que representan el índice de conversión del pienso y el índice de eficiencia proteica , y la Figura 8, es un gráfico que representa una tasa de supervivencia de los peces planos.

Como se muestra en las Figuras 5 a la 8, se puede confirmar que el peso corporal final de los peces planos se incrementó mediante la adición de la composición lipídica del Ejemplo