

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 422 705**

51 Int. Cl.:

**A23K 1/00** (2006.01)

**A23K 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2010 E 10737202 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013 EP 2459005**

54 Título: **Proceso para recubrir al polvo comida para animales**

30 Prioridad:

**31.07.2009 US 533032**

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

**13.09.2013**

73 Titular/es:

**THE IAMS COMPANY (100.0%)  
One Procter & Gamble Plaza  
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**CORRIGAN, PATRICK JOSEPH;  
HOUSTON, MICHELLE MARIE y  
SUNVOLD, GREGORY DEAN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 422 705 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**

Proceso para recubrir al polvo comida para animales.

**Campo de la invención**

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren generalmente al campo de la comida para animales de compañía. Las realizaciones de la presente invención más especialmente, pero no exclusivamente, se refieren a comida para animales en forma de croquetas que tienen, polvoreados sobre su superficie, microorganismos probióticos, y a procesos y métodos de los mismos.

**Antecedentes de la invención**

10 Los piensos para animales del tipo croqueta, como los alimentos para perros y gatos, son productos alimenticios para animales domésticos secos listos para comer. Las croquetas se pueden formar mediante un proceso de extrusión en el que las materias primas de la croqueta se extruyen bajo calor y presión para conformar la forma de la croqueta aglomerada. La tecnología de extrusión proporciona un método barato y eficaz para formular croquetas de pienso para animales tales como las que tienen una matriz de almidón. Durante el proceso de extrusión, la matriz de almidón de forma típica gelatiniza en las condiciones de extrusión.

15 Los mecanismos de defensa para proteger el tracto gastrointestinal (GI) de los mamíferos frente a la colonización por bacterias patógenas son muy complejos. El tracto gastrointestinal de la mayoría de mamíferos está colonizado por microflora natural y microorganismos patógenos invasivos. En un individuo saludable, esta microflora competitiva está en estado de equilibrio. La modificación del equilibrio de la microflora intestinal puede producir o evitar muchos trastornos del tracto gastrointestinal, tanto en seres humanos como en otras especies de  
20 mamíferos, como animales de compañía incluidos, por ejemplo, gatos, perros y conejos. El bienestar de los animales de compañía está estrechamente relacionado con su alimentación y salud del tracto gastrointestinal, y el mantenimiento del equilibrio de la microflora intestinal en estos animales puede dar como resultado animales de compañía más sanos.

25 La cantidad y la composición de la microflora intestinal tienden a ser estables, si bien la edad y la dieta la puede modificar. La actividad gástrica, la bilis, la peristalsis intestinal y la inmunidad local son factores que se consideran importantes en la regulación de la flora bacteriana en el intestino delgado de los seres humanos y en diversos mamíferos. A menudo, los trastornos del tracto gastrointestinal de los animales domésticos incluidos los de caninos y felinos, están asociados al exceso de crecimiento bacteriano y a la producción de enterotoxinas por parte de bacterias patógenas. Estos factores desestabilizan el equilibrio de la microflora intestinal y pueden fomentar la inflamación y respuestas inmunitarias  
30 aberrantes.

35 Durante los últimos años la investigación ha comenzado a resaltar algunas cepas valiosas de bacterias y su uso potencial como agentes probióticos. Se considera que los microorganismos probióticos, de forma típica, son preparados de bacterias vivas. Las sustancias de carácter probiótico incluyen constituyentes de sustancias probióticas como, por ejemplo, proteínas o carbohidratos, o fracciones purificadas de fermentos bacterianos. Las sustancias probióticas y/o sus constituyentes pueden beneficiar la salud de los de mamíferos conservando y/o favoreciendo el desarrollo de la flora microbiana natural del tracto gastrointestinal y reforzando los controles normales sobre las respuestas inmunes  
aberrantes.

40 Por lo tanto, es un objetivo deseado la mejora de la salud de los animales de compañía mediante el aporte de materiales probióticos. Sin embargo, muchos de estos ingredientes pueden ser costosos, sensibles a los efectos de la extrusión u otros métodos de producción, y/o sensibles a la estabilidad del producto, por ejemplo, a la exposición al oxígeno o a la humedad. Identificar nuevas formas y diseños de producto que superen estos desafíos puede permitir obtener productos que satisfagan el objetivo de los consumidores de proporcionar ventajas de salud mejorada a sus animales de compañía. Por lo tanto, se necesitan alimentos para animales en forma de croquetas y croquetas probióticas para animales de  
compañía.

45 Un modo de proteger estos materiales probióticos, o incluso otras sustancias activas frente a la descomposición, hidrólisis, u oxidación puede incluir incorporar las sustancias activas al producto alimenticio en una etapa en el proceso de fabricación después de calentar los ingredientes nutricionales primarios. En la mayor parte de las formas presentes, las sustancias activas pueden transportarse en un vehículo, y el vehículo puede servir como una barrera frente al oxígeno y frente a la humedad y puede también proporcionar estabilidad a las sustancias  
50 activas durante las etapas adicionales de fabricación y almacenamiento del producto alimenticio. Entre los agentes vehículos habituales se encuentran las grasas, los aceites, y las ceras.

55 Continúa habiendo problemas técnicos cuando se utilizan agentes vehículos. Algunos de los problemas técnicos que surgen cuando se usa un agente vehículo incluyen, aunque no de forma limitativa, la falta de uniformidad del recubrimiento, la aglomeración del producto alimenticio, la formación de gránulos de vehículo, la adhesión a la maquinaria, y combinaciones de los mismos. Puede desearse desarrollar un alimento para animales de compañía y un proceso de fabricación de productos de alimentación para animales de compañía que comprenden sustancias

activas como, por ejemplo, materiales probióticos, que puede eliminar algunos o muchos de estos problemas técnicos.

5 Por lo tanto, una de las áreas de necesidad incluye la administración sencilla de la sustancia activa, por ejemplo, un material probiótico, a la mascota. Como se ha mencionado anteriormente, existen actualmente muchos modos y formas de producto, incluidos el encapsulado de los materiales probióticos, proporcionar recubrimientos de materiales y mezclado con los materiales probióticos, aplicar materiales probióticos a un recubrimiento de la superficie de una croqueta, y muchos otros métodos, algunos de los cuales se describen en WO 2008/076975, y en US-5968569. Sin embargo, algunos de estos métodos resultan complejos y caros. El recubrimiento mediante pulverización de sustancias que mejoran la palatabilidad se describe en US-2007/70067.

## 10 Sumario de la invención

En una realización, se proporciona un proceso de pulverización de un alimento en forma de croqueta para animales de compañía. El proceso puede comprender proporcionar una croqueta y un polvo y pulverizar el polvo sobre la croqueta. El polvo puede comprender un ingrediente activo. El recubrimiento al polvo puede estar prácticamente exento de aglutinante. La croqueta puede comprender menos de 12% de humedad durante la pulverización. El ingrediente activo puede comprender microorganismos probióticos.

En otra realización, se proporciona un proceso para pulverizar una croqueta destinada a la alimentación de animales de compañía que puede comprender proporcionar una croqueta destinada a la alimentación de animales de compañía en forma de matriz de núcleo, en donde la matriz de núcleo puede comprender una fuente de carbohidrato que comprende una matriz de almidón gelatinizado, una fuente de proteína, y una fuente de grasa, proporcionando un polvo que comprende un primer componente, en donde el primer componente puede comprender microorganismos probióticos, y polvorear el polvo sobre la matriz de núcleo, pudiendo estar el recubrimiento al polvo prácticamente exento de aglutinante.

En otra realización, se proporciona un proceso de polvoreado de una croqueta destinada a la alimentación de animales de compañía que puede comprender proporcionar una fuente de proteínas, una fuente de carbohidratos, y una fuente de grasa; extraer la fuente de proteína, la fuente de carbohidratos, y la fuente de grasa para formar una croqueta destinada al alimento de animales de compañía en forma de una matriz de núcleo que comprende un almidón gelatinizado; proporcionar un polvo que comprende microorganismos probióticos, y pulverizar el polvo sobre la matriz de núcleo para formar una croqueta pulverizada. El recubrimiento al polvo puede estar prácticamente exento de aglutinante.

## 30 Descripción detallada

### *Definiciones*

En la presente memoria se entenderá que los artículos que incluyen “el/la”, “un/a”, cuando se usan en una reivindicación o en la memoria descriptiva, se refieren a uno o más de aquello que se reivindica o que se describe.

35 Según se usa en la presente memoria, las expresiones “incluyen”, “incluye” e “incluidos” deben entenderse como no limitativas.

En la presente memoria, el término “pluralidad” significa más de uno.

En la presente memoria, el término “micrómetros” es sinónimo de micras.

40 En la presente memoria, el término “croqueta” incluye un componente de alimento para animales, por ejemplo, alimento para perros y gatos granulado en forma de partículas, de forma típica con un contenido en humedad inferior a 12% en peso. Las croquetas pueden tener un intervalo de texturas de dura a blanda. Las croquetas pueden tener un intervalo de estructuras internas de expandida a densa. Las croquetas pueden conformarse mediante un proceso de extrusión. En ejemplos no limitativos, puede formarse una croqueta a partir de un núcleo y un recubrimiento al polvo formándose una croqueta que está recubierta al polvo, también llamada croqueta recubierta al polvo. Debería entenderse que cuando se usa el término “croqueta”, puede referirse a una croqueta no recubierta al polvo o a una croqueta recubierta al polvo. La croqueta puede comprender una matriz de almidón gelatinizado. La croqueta puede, de forma alternativa o, de forma adicional, comprender una matriz de núcleo de tipo proteico. En la presente memoria se describen variaciones de la croqueta.

50 En la presente memoria el término “animal” o “mascota” significa un animal domesticado incluyendo, aunque no de forma limitativa, animales domesticados como perros, gatos, caballos, vacas, hurones, conejos, cerdos y similares. Los perros y gatos domésticos son ejemplos concretos de animales domésticos.

En la presente memoria, los términos “comida para animales”, “composiciones de comida para animales”, “croqueta para animales”, “alimento para animales de compañía” o “composición alimenticia para animales de compañía” significan, todos ellos, una composición prevista para que ser ingerida por un animal de compañía.

Los alimentos para animales de compañía pueden incluir, sin limitación, composiciones nutricionalmente equilibradas adecuadas para la alimentación diaria, así como suplementos y/o golosinas que pueden ser nutricionalmente equilibrados o no.

5 En la presente memoria, los términos “probiótico”, “componente probiótico”, “ingrediente probiótico, o “microorganismo probiótico” significan bacterias u otros microorganismos, de forma típica preparados de bacterias vivas, incluidas las que se encuentran en estado latente, que son capaces de proporcionar beneficios para la salud de los mamíferos al conservar y/o favorecer el desarrollo de la microflora natural en el tracto gastrointestinal y al reforzar los controles normales en las respuestas inmunes aberrantes. Los materiales probióticos puede incluir constituyentes de materiales probióticos como, por ejemplo, proteínas o carbohidratos, o fracciones purificadas de  
10 fermentos bacterianos.

15 En la presente memoria, el término “nutricionalmente equilibrado” significa que la composición, por ejemplo, en forma de alimento para animales de compañía tiene nutrientes vitales en cantidad y proporción adecuada según las recomendaciones de reconocidas autoridades, incluidos organismos gubernamentales como, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, el centro de medicina veterinaria de la agencia de alimentos y medicamentos de los Estados Unidos (Unites States Food and Drug Administration’s Center for Veterinarian Medicine), la asociación americana de controles alimentarios (American Feed Control Officials Incorporated), en el ámbito de la nutrición de los animales de compañía, salvo por la necesidad adicional de agua.

20 En la presente memoria, el término “núcleo”, o “matriz de núcleo”, significa el gránulo en forma de partículas de una croqueta y se forma, de forma típica, a partir de una matriz de núcleo de ingredientes y tiene un contenido en humedad, o en agua, inferior a 12% en peso. El gránulo en forma de partículas puede polvorearse para formar un recubrimiento al polvo sobre un núcleo, que puede ser una croqueta recubierta al polvo. El núcleo puede no estar recubierto al polvo, puede estar recubierto al polvo con un recubrimiento al polvo que rodee completamente el núcleo, o puede estar recubierto al polvo parcialmente alrededor del núcleo. En una realización sin recubrimiento al polvo, el gránulo en forma de partículas puede comprender la croqueta entera. Los núcleos pueden comprender material harinoso, material proteico, y mezclas y  
25 combinaciones de los mismos. En una realización, el núcleo puede comprender una matriz de núcleo de proteína, carbohidrato, y grasa.

30 En la presente memoria, el término “extruido” significa un alimento para animales que ha sido procesado, por ejemplo, a través de un extrusor. En una realización de extrusión, las croquetas se forman mediante procesos de extrusión en los que las materias primas, incluido el almidón, pueden ser extruidas en caliente y comprimidas para gelatinizar el almidón y formar la forma de croqueta en forma de gránulo, que puede ser un núcleo. Puede usarse cualquier tipo de extrusor, ejemplos no limitativos de los cuales incluyen extrusores de tornillo único y extrusores de tornillo doble.

35 En la presente memoria, el término “prácticamente exento” significa que la croqueta comprende menos de 0,0005% en peso del componente específico, por ejemplo, un agente aglomerante o un vehículo usado principalmente para adherir el microorganismo probiótico como agente de recubrimiento al polvo para suministrarlo junto a una croqueta (es decir, menos de 5 partes por millón).

40 En la presente memoria, el término “actividad de agua” se define como la presión de vapor de agua sobre una muestra, por ejemplo, un alimento para mascotas, dividido por la correspondiente al agua pura a la misma temperatura y, generalmente, se refiere a la cantidad de agua libre que puede precipitar en reacciones químicas. La actividad de agua se representa a veces mediante la siguiente ecuación matemática  $a_w = p/p_0$ , en donde  $p$  es la presión de vapor de agua en la muestra, y  $p_0$  es la presión de vapor de agua pura a la misma temperatura.

45 Debe entenderse que cada limitación máxima numérica dada en esta memoria descriptiva incluye cada limitación numérica inferior, tal como si las limitaciones numéricas inferiores estuvieran expresadas por escrito en la presente memoria. Cada limitación numérica mínima dada en esta memoria descriptiva incluirá cada limitación numérica superior, tal como si las limitaciones numéricas superiores estuvieran expresadas por escrito en la presente memoria. Cada intervalo numérico dado a lo largo de toda esta memoria descriptiva incluirá cada intervalo numérico más limitado que esté dentro de dicho intervalo numérico más amplio, como si dichos intervalos numéricos más limitados estuvieran todos expresamente indicados en la presente memoria.

50 Está previsto que todas las listas de artículos como, por ejemplo, las listas de ingredientes, sean listas de grupos Markush. Por lo tanto, todas las listas pueden leerse e interpretarse como artículos “seleccionados del grupo que consiste en” ... lista de artículos ... “y combinaciones y mezclas de los mismos”.

55 En la presente memoria se pueden mencionar nombres comerciales para componentes que incluyen diferentes ingredientes utilizados en la presente descripción. Los inventores de la presente invención no pretenden limitarse a materiales con un determinado nombre comercial. En las descripciones de la presente memoria se pueden sustituir y utilizar materiales equivalentes (p. ej., aquellos obtenidos de una fuente diferente con un nombre o número de referencia diferentes).

En la descripción de las diferentes realizaciones de la presente descripción, se describen varias realizaciones o rasgos individuales. Como resultará evidente para el técnico en la materia, puede realizarse cualquier combinación de estas realizaciones y características para obtener ejecuciones preferidas de la presente

descripción. Aunque se han ilustrado y descrito varias realizaciones y características individuales de la presente invención, se pueden realizar diversos cambios y modificaciones sin por ello abandonar el espíritu y el ámbito de la invención. Como también resultará evidente, puede realizarse cualquier combinación de las realizaciones y características descritas en la anterior descripción para obtener realizaciones preferidas de la invención.

## 5 Croqueta

Los alimentos para animales de tipo croqueta como, por ejemplo, alimentos para perros y gatos, son productos alimenticios para animales de compañía secos listos para comer. Las croquetas se pueden formar mediante un proceso de extrusión en el que las materias primas de la croqueta se extruyen en caliente y a presión para conformar la forma de la croqueta granulada o núcleo. La técnica de extrusión puede proporcionar un método barato y eficaz para formular croquetas de pienso para animales como, por ejemplo, las que tienen una matriz de almidón. Durante el proceso de extrusión, las materias primas de la croqueta, que pueden comprender la matriz de almidón, de forma típica hacen que la matriz de almidón se gelatinice bajo las condiciones de extrusión, conformando una matriz de almidón gelatinizada.

Un proceso de fabricación del producto alimenticio para mascotas puede incluir, de forma general, componentes de mezclado para conformar una mezcla de material de núcleo, extruir la mezcla de material de núcleo para formar un gránulo del núcleo, secar el gránulo del núcleo y, de forma opcional, aplicar un componente de pulverización al gránulo del núcleo seco para formar un gránulo de alimento, y envasar los gránulos de alimento. En una realización, el gránulo de alimento puede ser el producto alimenticio deseado final. En una realización, el gránulo de alimento puede ser sometido a etapas de pulverización para conformar el producto alimenticio en su forma deseada.

Los componentes usados para conformar una mezcla de material de núcleo pueden ser componentes de partida individuales cualesquiera incluidos, aunque no de forma limitativa, material harinoso, material proteico, y mezclas y combinaciones de los mismos. En una realización, el material del núcleo puede incluir, aunque no de forma limitativa, materiales proteicos, materiales de tipo almidón, materiales de fibra, materiales grasos, materiales minerales, materiales vitamínicos, y mezclas y combinaciones de los mismos. Los materiales pueden incluir, aunque no de forma limitativa, harina de pollo, pollo, harina de subproducto de pollo, cordero, harina de cordero, pavo, harina de pavo, ternera, subproducto de ternera, vísceras, harina de pescado, tripas y combinaciones de los mismos. Los materiales de almidón pueden incluir, aunque no de forma limitativa, cereales, granos, maíz, trigo, arroz, avena, copos de maíz, sorgo, grano de sorgo, salvado de trigo, salvado de avena, amaranto, trigo duro, y mezclas y combinaciones de los mismos. Los materiales de fibra pueden incluir, aunque no de forma limitativa, fructooligosacáridos, pulpa de remolacha, mannanoligosacáridos, fibra de avena, pulpa de cítrico, carboximetilcelulosa, gomas como, por ejemplo, goma arábiga, goma guar, y carragano, orujo de manzana y de tomate, fibra de cítricos, extractos de fibra, derivados de fibra, fibra de remolacha seca, sólidos de grano seco usado en destilería, y mezclas y combinaciones de los mismos. Los materiales de tipo grasa pueden incluir, aunque no de forma limitativa, grasa de ave de corral, grasa de pollo, grasa de pavo, grasa de cerdo, manteca de cerdo, sebo, grasa de vaca, aceites vegetales, aceite de maíz, aceite de soja, aceite de gránulo de algodón, aceite de gránulo de canola, aceite de pescado, aceite de sábal, aceite de anchoa, aceite de palma, aceite de almendra de palma, aceite de coco, y mezclas y combinaciones de los mismos, y versiones parcialmente o totalmente hidrogenadas de cualquiera de los aceites anteriormente mencionados. Los materiales minerales pueden incluir, aunque no de forma limitativa, selenito de sodio, fosfato monosódico, carbonato de calcio, cloruro potásico, sulfato ferroso, óxido de cinc, sulfato de manganeso, sulfato de cobre, óxido de manganeso, yoduro de potasio, carbonato de cobalto, y mezclas y combinaciones de los mismos. Los materiales vitamínicos puede incluir, aunque no de forma limitativa, cloruro de colina, suplemento de vitamina E, ácido ascórbico, acetato de vitamina A, pantotenato de calcio, ácido pantoténico, biotina, mononitrato de tiamina, suplemento de vitamina B12, niacina, suplemento de riboflavina, inositol, hidrocloreuro de piridoxina, suplemento de vitamina D3, ácido fólico, vitamina C, mezclas y combinaciones de los mismos. En una realización, el material de núcleo puede comprender componentes adicionales incluidos, aunque no de forma limitativa, caldo de ternera, levadura seca para fabricación de cerveza, huevo, producto derivado de huevo, grano molido grueso de lino, aminoácidos como, por ejemplo, metionina DL, leucina, lisina, triptófano, arginina, cisteína, ácido aspártico, taurina, y mezclas y combinaciones de los mismos.

Una realización de la presente invención proporciona un alimento para animales de compañía en forma de croqueta pulverizada que comprende un núcleo, que puede ser extruido como se ha descrito anteriormente, un recubrimiento al polvo aplicado sobre el núcleo. En una realización, el núcleo puede comprender de 50% a 100% del conjunto de la croqueta pulverizada. En una realización, el núcleo puede tener un contenido de humedad inferior a 12% y puede comprender una matriz de almidón gelatinizada, que puede conformarse mediante el proceso de extrusión descrito en la presente memoria. En una realización, el núcleo puede ser nutricionalmente equilibrado.

En una realización, la croqueta pulverizada comprende un núcleo y un recubrimiento al polvo. El núcleo puede comprender diversos ingredientes que conforman una matriz de núcleo. En un ejemplo no limitativo, el núcleo puede comprender una fuente de carbohidrato, una fuente de proteína, y/o una fuente de grasa. En una realización, el núcleo puede comprender de 20% a 100% de una fuente de carbohidrato. En una realización, el núcleo puede comprender de 0% a 80% de una fuente de proteína. En una realización, el núcleo puede comprender de 0% a 15% de una fuente de

grasa. El núcleo puede también comprender otros ingredientes. En una realización, el núcleo puede comprender de 0% a 80% de otros ingredientes.

La fuente de carbohidrato, o ingrediente o materiales de almidón puede, en ejemplos no limitativos, comprender cereales, granos, maíz, trigo, arroz, avena, polenta, sorgo, grano de sorgo/milo, salvado de trigo, salvado de avena, amaranto, Durum, y/o semolina. La fuente, ingrediente, o materiales de proteína, pueden, en ejemplos no limitativos, comprender harinas de pollo, pollo, harinas de subproducto de pollo, cordero, harinas de cordero, pavo, harinas de pavo, ternera, subproductos de ternera, vísceras, harina de pescado, tripas, canguro, pescado blanco, venado, harina de soja, producto aislado de proteína de soja, concentrado de proteína de soja, harina de gluten de maíz, concentrado de proteína de maíz, granos secos de destilería, y/o productos solubles de granos secos de destilería. La fuente, ingrediente, o materiales de grasa pueden, en ejemplos no limitativos, comprender grasa de aves de corral, grasa de pollo, grasa de pavo, grasa de cerdo, manteca de cerdo, sebo, grasa de ternera, aceites vegetales, aceite de maíz, aceite de soja, aceite de algodón, aceite de palma, aceite de almendra de palma, aceite de lino, aceite de canola, aceite de colza, aceite de pescado, aceite de sábalo, aceite de anchoa, y/u olestra.

Según una realización, un núcleo puede comprender una matriz de núcleo de tipo protéico que puede ser superior a 70%, en peso, de una proteína vegetal, estando el núcleo de tipo protéico prácticamente exento de una matriz de almidón gelatinizado. En realizaciones específicas, la matriz de núcleo basado en proteínas puede comprender más de 80% en peso de una proteína vegetal. En otras realizaciones adicionales, la matriz de núcleo basado en proteínas puede comprender más de 85%, 90% o incluso 95% en peso de una proteína vegetal. Los ejemplos específicos de proteínas vegetales incluyen proteína derivada de vegetal que esté prácticamente exenta o se pueda modificar o fabricar para que esté prácticamente exenta de almidón gelatinizado. Los ejemplos de proteínas vegetales adecuados para usar en las diferentes realizaciones de la presente descripción incluyen, aunque no de forma limitativa, granos secos para destilar (“DDG”), granos secos para destilar solubles (“DDGS”), concentrado de proteína de maíz (“CPC”), grano molido grueso de gluten de maíz (“CGM”), aislado de proteína de soja (“SPI”), concentrado de proteína de soja (“SPC”), gluten de trigo (“WG”), aislado de proteína de arroz (“RPI”), concentrado de proteína de arroz (“RPC”), concentrado de proteína de sorgo (“SorgPC”), concentrado de proteína de avena (“OPC”), concentrado de proteína de cebada (“BPC”), y combinaciones de cualquiera de los anteriores.

En realizaciones específicas, el núcleo puede comprender de 25% a 99,99%, en peso, de la matriz del núcleo. En otras realizaciones, el núcleo puede comprender de 50% a 99%, en peso, de la matriz del núcleo. Las realizaciones específicas de los núcleos pueden incluir una matriz de núcleo que puede también comprender uno o más ingredientes adicionales como, por ejemplo, ingredientes que pueden mejorar el procesamiento, estabilidad, y/o palatabilidad, o proporcionar necesidades nutritivas específicas. Por ejemplo, la matriz de núcleo basado en proteínas puede también comprender, al menos, uno de los siguientes componentes: sólidos de jarabe de maíz, minerales, vitaminas, materiales prebióticos (p. ej., fructooligosacáridos, oligofruetosacáridos, inulina, achicoria, xilooligosacáridos, mananoligosacáridos, lactosacarosa, galactooligosacáridos, o almidón resistente), aceites vegetales, grasas animales, aceites de pescado, aceites minerales, aminoácidos, fibras, proteínas animales, proteínas de pescado, emulsionantes, coadyuvantes de procesamiento, humectantes y dextrinas.

En muchas aplicaciones, se puede agregar almidón al componente proteico del alimento del núcleo para mejorar la estabilidad, por ejemplo, para retener los componentes en la forma de la croqueta. En algunas aplicaciones, puede ser deseable proporcionar una croqueta que esté prácticamente exenta de almidón. Sin embargo, la formulación de una croqueta, como una croqueta basada en proteínas sin almidón no es algo directo ya que se reduce la estabilidad de la croqueta sin el almidón. Los inventores de las diferentes realizaciones de la presente descripción han desarrollado metodologías para producir una croqueta extruida con matriz de núcleo basado en proteínas que está prácticamente exenta de una matriz de almidón gelatinizado y en donde la croqueta tiene más de 70% en peso de una proteína vegetal. Así, una realización de la presente descripción proporciona una matriz de núcleo basado en proteínas, en donde el núcleo basado en proteínas está prácticamente exento de una matriz de almidón gelatinizado. Las realizaciones específicas pueden comprender un núcleo basado en proteínas que tenga menos de 5%, 2%, 1%, o incluso 0,5% en peso de almidón gelatinizado. En otras realizaciones adicionales, la matriz de núcleo basado en proteínas puede estar prácticamente exenta de almidón gelatinizado. En la presente memoria, el término “prácticamente exento” cuando se usa en referencia a la concentración de un componente específico en una composición significa menos de una cantidad mensurable usando métodos de medida de la concentración habituales en la técnica.

Otros ingredientes pueden, en ejemplos no limitativos, comprender ingredientes activos como, por ejemplo, fuentes de ingredientes de tipo fibra, ingredientes minerales, ingredientes vitamínicos, ingredientes de tipo polifenol, ingredientes de tipo aminoácido, ingredientes carotenoides, ingredientes antioxidantes, ingredientes de tipo ácido graso, ingredientes miméticos de glucosa, ingredientes probióticos, ingredientes prebióticos, y otros ingredientes, pudiendo considerarse cualquiera de ellos como primer componente, segundo componente, tercer componente, etc. (de entre cualquier número de componentes). Otras sustancias activas adecuadas pueden incluir agentes biológicos, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, agentes biológicos seleccionados del grupo que consiste en enzimas, anticuerpos, inmunoglobulinas, citoquinas, agentes epigenéticos, vitaminas, y microorganismos probióticos, y mezclas y combinaciones de estos. Las fuentes de ingredientes tipo fibra pueden incluir, en los ejemplos no limitativos, fructooligosacáridos (FOS), pasta de remolacha, mannanoligosacáridos (MOS), fibra de avena, pasta de cítrico, carboximetilcelulosa (CMC), goma guar, goma arábica, orujo de manzana, fibra de cítrico, extractos de fibra,

derivados de fibra, fibra de remolacha seca (sin azúcar), celulosa,  $\alpha$ -celulosa, galactooligosacáridos, xylooligosacáridos, y oligoderivados de almidón, inulina, achicoria, psyllium, pectinas, pectina de cítricos, goma guar, goma xantano, alginatos, goma arábica, goma talha, beta-glucanos, quitinas, lignina, celulosas, polisacáridos de tipo no almidón, carragenato, almidón reducido, oligosacáridos de soja, trehalosa, rafinosa, estaquiosa, lactulosa, polidextrosa, oligodextrano, gentiologosacárido, oligosacárido pectina y/o hemicelulosa. Las fuentes de ingredientes minerales pueden, en ejemplos no limitativos, incluir selenito de sodio, fosfato monosódico, carbonato cálcico, cloruro potásico, sulfato férrico, óxido de cinc, sulfato de manganeso, sulfato de cobre, óxido manganoso, yoduro potásico, y/o carbonato de cobalto. Las fuentes de ingredientes vitamínicos pueden, en ejemplos no limitativos, incluir cloruro de colina, suplemento de vitamina E, ácido ascórbico, acetato de vitamina A, pantotenato cálcico, ácido pantoténico, biotina, mononitrato de tiamina (fuente de vitamina B1), suplemento de vitamina B12, niacina, suplemento de riboflavina (fuente de vitamina B2), inositol, hidrocloreto de piridoxina (fuente de vitamina B6), suplemento de vitamina D3, ácido fólico, vitamina C, y/o ácido ascórbico. Las fuentes de ingredientes polifenólicos pueden, en ejemplos no limitativos, incluir extracto de té, extracto de romero, ácido rosmarínico, extracto de café, ácido caféico, extracto turmérico, extracto de arándano, extracto de uva, extracto de semilla de uva, y/o extracto de soja. Las fuentes de ingredientes de tipo aminoácido pueden incluir l-triptófano, taurina, histidina, carnosina, alanina, cisteína, arginina, metionina, triptófano, lisina, asparagina, ácido aspártico, fenilalanina, valina, treonina, isoleucina, histidina, leucina, glicina, glutamina, taurina, tirosina, homocisteína, ornitina, citrulina, ácido glutámico, prolina, péptidos, y/o serina. Las fuentes de ingredientes carotenoides pueden incluir luteína, astaxantina, zeaxantina, bixina, licopeno, y/o beta-caroteno. Las fuentes de ingredientes antioxidantes pueden, en los ejemplos no limitativos, incluir tocoferoles (vitamina E), vitamina C, vitamina A, materiales vegetales, carotenoides (descritos anteriormente en la presente memoria), selenio, y/o CoQ10 (Co-enzima Q10). Las fuentes de ingredientes de tipo ácido graso pueden incluir ácido araquidónico, ácido alfa-linoleico, ácido gamma-linoléico, ácido linoleico, ácido eicosapentanoico (EPA), ácido docosahexanoico (DHA), y/o aceites de pescado como fuente de EPA y/o DHA. Las fuentes de ingredientes miméticos de la glucosa pueden incluir antimetabolitos de la glucosa incluidos 2-deoxi-D-glucosa, 5-tio-D-glucosa, 3-O-metilglucosa, azúcares de tipo anhidro incluidos 1,5-anhidro-D-glucitol, 2,5-anhidro-D-glucitol, y 2,5-anhidro-D-manitol, mannoheptulosa, y/o extracto de aguacate que comprende mannoheptulosa. Otros ingredientes pueden, en ejemplos no limitativos, incluir caldo de ternera, levadura seca para fabricación de caldo, huevo, producto derivado de huevo, grano molido grueso de lino, DL metionina, aminoácidos, leucina, lisina, arginina, cisteína, cistina, ácido aspártico, polifosfatos como, por ejemplo, hexametáfosfato sódico (SHMP), pirofosfato sódico, tripolifosfato sódico; cloruro de cinc, gluconato de cobre, cloruro estannoso, fluoruro estannoso, fluoruro sódico, triclosano, hidrocloreto de glucosamina, sulfato de condroitina, mejillón de labio verde, mejillón de labio azul, metilsulfonilmetano (MSM), boro, ácido bórico, fitoestrógenos, fitoandrógenos, genisteína, diadzeína, L-carnitina, picolinato de cromo, tripicolinato de cromo, nicotinato de cromo, modificadores de tipo ácido/base, citrato potásico, cloruro potásico, carbonato cálcico, cloruro cálcico, bisulfato sódico; eucalipto, lavanda, menta piperita, plastificantes, colorantes, agentes saborizantes, agentes edulcorantes, agentes tamponadores, agentes lubricantes, vehículos, agentes de ajuste del pH, ingredientes naturales, estabilizadores, aditivos biológicos como, por ejemplo, enzimas (incluidas proteasas y lipasas), aditivos químicos, refrigerantes, quelantes, agentes desnaturalizantes, astringentes, emulsionantes, analgésicos externos, compuestos aromáticos, humectantes, agentes opacificantes (por ejemplo, óxido de cinc y dióxido de titanio), agentes antiespumantes (por ejemplo, silicona), conservantes (por ejemplo, hidroxitolueno butilado (BHT) e hidroxianisol butilado (BHA), galato de propilo, cloruro de benzalconio, EDTA, alcohol bencílico, sorbato potásico, parabenos y mezclas de los mismos), agentes reductores, disolventes, hidrótrofos, agentes solubilizantes, agentes de suspensión (no tensioactivos), disolventes, agentes para aumentar la viscosidad (acuosos y no acuosos), secuestrantes, y/o agentes queratolíticos.

Por lo tanto, puede formarse un alimento para animales de compañía en forma de croqueta como matriz de núcleo. Tras formar la matriz de núcleo como gránulo, y antes de la adición de recubrimiento al polvo, puede retirarse el recubrimiento o recubrimiento al polvo de la matriz de núcleo de modo que el núcleo puede quedar sustancialmente exento de materiales y tener, por lo tanto, una superficie que puede estar exenta de materiales o componentes de pulverización. En esta etapa, pueden aplicarse a la superficie del núcleo como se ha descrito anteriormente materiales de pulverización, o recubrimientos al polvo como se ha descrito anteriormente. En otras realizaciones, el núcleo puede ser recubierto o tener otros ingredientes aplicados después de la aplicación de recubrimiento al polvo. Por lo tanto, en una realización, el recubrimiento al polvo puede no estar en contacto directo con el núcleo.

#### *Recubrimiento al polvo*

Las realizaciones de la presente descripción pueden comprender alimento para animales de compañía en forma de croqueta que comprenden una matriz de núcleo, como se describe en la presente memoria, y un recubrimiento al polvo. El recubrimiento al polvo puede comprender, al menos, un recubrimiento al polvo de ingrediente activo sobre la superficie de la matriz de núcleo y puede denominarse recubrimiento al polvo de sustancia activa, o un recubrimiento al polvo que comprende sustancias activas, o componentes de tipo sustancia activa. Se describen sustancias activas adecuadas en la presente memoria e incluyen, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, enzimas, anticuerpos, inmunoglobulinas, citoquinas, agentes epigenéticos, vitaminas, y microorganismos y materiales probióticos. De forma adicional, el recubrimiento al polvo puede comprender cualquiera de los ingredientes activos citados en la presente memoria.

En realizaciones específicas, el recubrimiento al polvo de sustancia activa puede comprender, al menos, un recubrimiento al polvo enriquecido con materiales probióticos. El recubrimiento al polvo enriquecido puede, en ejemplos no limitativos, comprender una sustancia biológica o probiótica seleccionada del grupo que consiste en un componente probiótico que tiene una actividad de microorganismos probióticos de, al menos,  $10^5$  UFC/gramo del recubrimiento, levadura, enzimas, anticuerpos, inmunoglobulinas, citoquinas, agentes epigenéticos, y mezclas y combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, el material probiótico se puede medir en referencia al peso de la croqueta. En la presente memoria, los términos probiótico, ingrediente probiótico, microorganismo probiótico, y agente probiótico se usan todos como sinónimo y de forma intercambiable.

El recubrimiento enriquecido con materiales probióticos según algunas realizaciones puede, en ejemplos no limitativos, comprender uno o más microorganismos probióticos específicos bacterianos adecuados para el consumo por parte de animales de compañía y eficaces para mejorar el equilibrio microbiano en el tracto gastrointestinal del animal doméstico o para otras ventajas, tales como el alivio o profilaxis de enfermedades o dolencias que pueda tener el animal de compañía. Diversos microorganismos probióticos conocidos en la técnica pueden ser adecuados para su uso en la presente invención. Véase, por ejemplo WO 03/075676, y la solicitud publicada n.º US-2006/0228448A1. En realizaciones específicas, el componente probiótico puede seleccionarse de bacterias, levadura o microorganismos del género *Bacillus*, *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* (p. ej., *Enterococcus faecium* DSM 10663 y *Enterococcus faecium* SF68), *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Streptococcus*, y combinaciones y mezclas de cualquiera de los mismos. En otras realizaciones, el material probiótico puede seleccionarse del género *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, y combinaciones y mezclas de los mismos. Los del género *Bacillus* pueden formar esporas. En otras realizaciones, el probiótico no forma esporas. En otra realización, el material probiótico puede secarse a bajas temperaturas o liofilizarse. Ejemplos no limitativos de bacterias de ácido láctico adecuadas para su uso en la presente invención incluyen cepas de *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* (e. g., *Lactobacillus acidophilus* strain DSM 13241) *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus bifidus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus delbrukii*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus fermentii*, *Lactobacillus salvarius*, *Lactobacillus reuteri*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium animalis*, *Bifidobacterium pseudolongum*, *Pediococcus cerevisiae*, o mezclas de cualquiera de las mismas. En realizaciones específicas, el recubrimiento enriquecido con material probiótico puede comprender la cepa bacteriana *Bifidobacterium animalis* AHC7 NCIMB 41199. Otras realizaciones del recubrimiento enriquecido con material probiótico puede incluir uno o más de los microorganismos identificados en las solicitudes con n.º US-2005/0152884A1, US-2005/0158294A1, US-2005/0158293A1, US-2005/0175598A1, US 2006/0269634A1, US 2006/0270020A1, y PCT publicación núm. WO 2005/060707A2.

En determinadas realizaciones, el recubrimiento al polvo probiótico puede tener un recuento de microorganismos probióticos de, al menos, aproximadamente  $10^4$  unidades de formación de colonias (UFC) por gramo de la croqueta o, al menos, aproximadamente  $10^5$  UFC por gramo de croqueta o, al menos, aproximadamente  $10^7$  UFC por gramo de croqueta. Por ejemplo, el recubrimiento al polvo puede tener un recuento en microorganismos probióticos viables de hasta aproximadamente  $10^{14}$  UFC por gramo de croqueta, o de hasta  $10^{11}$  UFC por gramo de croqueta, o de hasta aproximadamente  $10^9$  UFC por gramo de croqueta, o de hasta aproximadamente  $10^8$  CFU por gramo de croqueta. Las enumeraciones definidas por las UFC se determinan con métodos como los descritos en la publicación n.º US-2006/0228448A1. De forma ventajosa, los recubrimientos probióticos proporcionados en la presente memoria tienen un período de validez de, al menos, aproximadamente tres meses, de forma alternativa de, al menos, aproximadamente seis meses, de forma alternativa de aproximadamente tres meses a aproximadamente veinticuatro meses, de forma alternativa de aproximadamente seis meses a aproximadamente dieciocho meses. En realizaciones específicas, los recubrimientos probióticos pueden tener un período de validez de, al menos, 16 meses. En la presente memoria, el “término período” de validez se refiere a la propiedad del segundo componente en donde aproximadamente 1% o más, de forma alternativa aproximadamente 5% o más, de forma alternativa aproximadamente 10% o más, de forma alternativa aproximadamente 25% o más, de forma alternativa aproximadamente 50% o más, de forma alternativa aproximadamente 75% o más, de los microorganismos probióticos del recubrimiento enriquecido en probióticos son viables en el período de tiempo mencionado después de la exposición a las condiciones ambientales.

En realizaciones específicas, la sustancia activa o recubrimiento al polvo enriquecido con material probiótico puede comprender una levadura. Se puede utilizar cualquier variedad de levadura, y será bien conocida en la técnica, como las del género *Saccharomyces* (que incluyen por ejemplo, *Saccharomyces cerevisiae* (a veces denominada “Levadura de panadería”), y *Candida utilis* (que también se denomina *Torulopsis utilis*). En la presente memoria, la levadura incluye, aunque no de forma limitativa, aquellas levaduras que incorporan uno o más componentes integrados en el medioambiente en el que se cultivan, como la levadura enriquecida con minerales. Varios procesos de fermentación son bien conocidos en la técnica.

En otras realizaciones, la sustancia activa o recubrimiento al polvo enriquecido con material probiótico puede comprender una o más enzimas. Las enzimas especialmente incluyen aquellas que tienen una actividad biológica benéfica en un animal doméstico, como las enzimas digestivas u otras enzimas terapéuticas. Entre los ejemplos no limitativos se incluyen proteasas, colagenasas, lipasas, amilasas, celulasas, lisozimas, candidasas, lactasas, quinasas, invertasas, galactosidasas, pectinasas, ribonucleasas (incluidas deoxiribonucleasas) y combinaciones de las mismas.

En otras realizaciones, la sustancia activa o recubrimiento al polvo enriquecido con material probiótico puede comprender uno o más anticuerpos. En los recubrimientos al polvo de la presente memoria se pueden usar anticuerpos contra virus, bacterias patógenas, parásitos, o similares. Los ejemplos no limitativos incluyen anticuerpos contra la rinotraqueítis felina, la panleucopenia felina, el calicivirus felino, la pneumonitis felina, la leucemia felina, el moquillo canino, el parvovirus canino, el coronavirus, *Borrelia burgdorferi* (Lyme Disease), *Toxoplasma gondii*, *E. coli*, campylobacter, *salmonella*, *clostridia*, bacteriodes, giardia, tenia, lombrices, coccidios, cistopsporidio, y combinaciones de los mismos.

En determinadas realizaciones, la sustancia activa o recubrimiento al polvo enriquecido con material probiótico puede comprender una o más inmunoglobulinas. Entre los ejemplos no limitativos se incluyen la inmunoglobulina A (IgA), la inmunoglobulina M (IgM), la inmunoglobulina G (IgG) y combinaciones de las mismas. En otras realizaciones, el recubrimiento enriquecido con material probiótico puede comprender una o más citoquinas. Entre los ejemplos no limitativos se incluyen el factor del crecimiento transformante beta (TGF-beta), factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa), interleucina-4, interleucina-10, interleucina-12, y combinaciones y mezclas de los mismos.

La sustancia activa o recubrimiento al polvo enriquecido con material probiótico puede también comprender un prebiótico. El término "prebiótico" incluye sustancias o compuestos que son fermentados por la flora intestinal del animal doméstico y, por lo tanto, estimulan el crecimiento o desarrollo de las bacterias de ácido láctico en el tracto gastrointestinal del animal doméstico a expensas de las bacterias patógenas. El resultado de esta fermentación puede incluir una liberación de ácidos grasos, en especial ácidos grasos de cadena corta en el colon. Este resultado puede tener un efecto de reducción del valor del pH en el colon. Entre los ejemplos no limitativos de prebióticos adecuados se incluyen los oligosacáridos, como la inulina y sus productos de hidrólisis, la oligofructosa, fructooligosacáridos, fructooligosacáridos de cadena corta, achicoria, galactooligosacáridos, xilo-oligosacáridos u oligoderivados del almidón. Los prebióticos pueden ser suministrados en cualquier forma que sea adecuada. Por ejemplo, el prebiótico puede ser suministrado en forma de material vegetal que contiene la fibra. Entre los materiales vegetales adecuados se incluyen los espárragos, las alcachofas, las cebollas, el trigo o las achicorias, o residuos de estos materiales vegetales. De forma alternativa, la fibra prebiótica se puede suministrar como un extracto de inulina, pueden ser adecuados, por ejemplo, los extractos de achicoria. Los extractos de inulina adecuados se pueden obtener de Orafti SA de Tirlemont 3300, Bélgica bajo el nombre comercial RAFTILINE. De forma alternativa, la fibra puede estar en forma de fructooligosacárido como el que se obtiene de Orafti SA de Tirlemont 3300, Bélgica con la marca registrada RAFTILOSE. Por otra parte, los fructooligosacáridos se pueden obtener hidrolizando la inulina, mediante métodos enzimáticos o utilizando microorganismos.

Como se ha mencionado anteriormente, el recubrimiento al polvo puede comprender un primer componente como, por ejemplo, una sustancia activa como se ha descrito anteriormente, que puede ser, aunque no de forma limitativa, un microorganismo probiótico. En una realización, el primer componente puede comprender el recubrimiento al polvo entero, de modo que el recubrimiento al polvo está prácticamente exento de otras sustancias. En una realización, el recubrimiento al polvo puede comprender un segundo componente como, por ejemplo, una sustancia activa como se ha descrito anteriormente, que puede ser, aunque no de forma limitativa, una vitamina. En otra realización, el recubrimiento al polvo puede comprender un tercer componente como, por ejemplo, una sustancia activa como se ha descrito anteriormente que puede ser, aunque no de forma limitativa, un mimético de la glucosa. Otras realizaciones pueden incluir cualquier número de componentes como, por ejemplo, sustancias activas adicionales como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, el recubrimiento al polvo puede comprender cualquier número de componentes como, por ejemplo, sustancias activas.

En una realización, el recubrimiento al polvo y/o núcleo puede estar exento o prácticamente exento de un agente de aglutinación, aglutinante, y/o vehículo/sustrato de vehículo para polvorear el recubrimiento al polvo sobre el núcleo u otros recubrimientos al polvo en el caso de recubrimientos al polvo múltiples. En una realización, un aglutinante, agente de aglutinación, o vehículo significa una sustancia o composición usada principalmente para sujetar o ayudar a sujetar, unir, fijar, unir, adherir, o pegar una sustancia o composición a otra sustancia o composición. Pueden usarse, por ejemplo, un ingrediente de tipo grasa, proteína, agua, y/o recubrimientos saborizantes, entre otros, según se describe en la presente memoria, como aglutinante, agente de aglutinación, o vehículo/sustrato de vehículo para adherir o pegar un material probiótico a un alimento para animales como, por ejemplo, un alimento para animal en forma de croqueta. Por lo tanto, en una realización, una croqueta pulverizada puede comprender un núcleo y un recubrimiento al polvo, en el que sustancialmente no se usa agente de aglutinación, aglutinante, o vehículo. El recubrimiento al polvo, como se describe en la presente memoria, puede, en un ejemplo no limitativo, comprender un material probiótico.

#### *Recubrimiento*

En una realización, puede aplicarse una sustancia activa a un núcleo usando un proceso de recubrimiento al polvo, dando lugar a una croqueta pulverizada. La sustancia activa puede comprender un material probiótico. Aunque la realización del recubrimiento al polvo se describirá en términos de recubrimiento al polvo de un componente probiótico sobre un núcleo, debería entenderse que puede usarse cualquier ingrediente que dé lugar a un recubrimiento al polvo y, por lo tanto, los solicitantes de la presente invención no pretenden limitarse únicamente a los materiales probióticos. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que las fuerzas de Van der Waals proporcionan la adhesión adecuada entre las partículas de material probiótico y el núcleo, de modo que el recubrimiento al polvo que comprende partículas probióticas puede estar

prácticamente exento de aglutinante o agente de aglutinación. Sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que las fuerzas de atracción entre el recubrimiento al polvo y el núcleo son del tipo Van der Waals. De forma adicional, y sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa también que en la adhesión también intervienen puentes de hidrógeno. Un puente de hidrógeno es la fuerza de atracción entre un átomo de hidrógeno unido covalentemente a un átomo electronegativo como, por ejemplo, nitrógeno, oxígeno, y flúor, y otro átomo electronegativo de otra molécula distinta. Los átomos electronegativos ejercen una mayor atracción sobre los electrones, lo que hace que la proximidad de dichos átomos quede con una carga electrónica relativa negativa. Esta distribución no uniforme de los electrones hace que la región del hidrógeno tenga defecto de carga. Los puentes de hidrógeno tienen una intensidad mayor que las fuerzas de Van der Waals, aunque menor que un enlace covalente. La mayor parte de las proteínas y carbohidratos contienen diversos grupos capaces de formar puentes de hidrógeno.

Por lo tanto, en una realización, el recubrimiento al polvo puede comprender materiales probióticos y estar prácticamente exento de aglutinante o agente de aglutinación. Por lo tanto, el proceso de pulverización puede comprender pulverizar el recubrimiento al polvo sobre el núcleo, comprendiendo el recubrimiento al polvo materiales probióticos y estando prácticamente exento de aglutinante o agente de aglutinación.

En una realización de la presente invención, un proceso de pulverización de un alimento en forma de croqueta para animales de compañía comprende proporcionar un alimento en forma de croqueta para animales de compañía en forma de matriz de núcleo que tiene una superficie, proporcionando un polvo que comprende un primer componente, pulverizando el polvo sobre la superficie del alimento en forma de croqueta para animales de compañía o matriz de núcleo, o croqueta, en donde el recubrimiento al polvo está prácticamente exento de agente de aglutinación o de vehículo. En la presente memoria, el término “polvoreado” o “recubrimiento al polvo” o “polvorear” significa aplicar con un polvo, partícula fina, o material pulverulento, por ejemplo, aplicar un polvo que comprende microorganismos probióticos, y/o sus constituyentes, y/o coadyuvantes para aumentar la estabilidad o la capacidad de conservación que están en forma de partículas sólidas. En una realización, el recubrimiento al polvo puede consistir en el mezclado seco de un polvo, por ejemplo, una sustancia activa como, por ejemplo, un material probiótico, sobre un alimento para animales como, por ejemplo, una croqueta según se describe en la presente memoria. El proceso de mezclado puede realizarse también prácticamente sin aglutinante, agente de aglutinación, y/o sustrato de vehículo, según se describe en la presente memoria. El recubrimiento al polvo puede realizarse en una realización, de modo que su fin puede ser asegurar una aplicación sustancialmente homogénea en un conjunto de croquetas que se desee pulverizar. En una realización, casi toda, o sustancialmente toda, la superficie específica de una croqueta se puede exponer a un polvo de material probiótico. En una realización, la distribución del polvo puede ser sustancialmente uniforme por toda la superficie de una croqueta. En la presente memoria, el puerizado puede llevarse a cabo con la intención de dispersar el polvo por, al menos, la mayor parte de la superficie. En una realización de recubrimiento al polvo, puede usarse un mezclador, según se describe en la presente memoria. El rociado, por otra parte, puede ser una disposición poco densa o al azar del polvo sobre las croquetas y no dejar expuesta sustancialmente al polvo toda la superficie específica de la croqueta. El rociado también es una forma de aplicación tópica sobre una parte o superficie limitada de una sustancia. De forma adicional, el rociado es normalmente una operación manual tal como, por ejemplo, rociado de polvo sobre una masa de alimento para animales. En una realización, cuando se compara el rociado con el recubrimiento al polvo, el recubrimiento al polvo tiene como resultado una adhesión del polvo a un nivel mucho mayor que el proporcionado por el rociado. El recubrimiento al polvo de los microorganismos probióticos puede llevarse a cabo usando una mezcla tal como, por ejemplo, una mezcla en forma de polvo que puede aplicarse con un equipo de mezclado como se describe en la presente memoria para asegurar una aplicación prácticamente homogénea por todo el lote de croquetas. Por lo tanto, la mezcla o polvo puede comprender una cantidad de microorganismos probióticos, que pueden ser solo microorganismos probióticos o pueden estar mezclados con otro ingrediente o ingredientes como, por ejemplo, un mejorador de la estabilidad y/o de la capacidad de conservación, como se describe en la presente memoria. En determinados ejemplos no limitativos, incluidas realizaciones según se describe en la presente memoria, el polvo probiótico puede comprender de aproximadamente 1 gramo por 10.000.000 gramos de croqueta a aproximadamente 1 gramo por 10 gramos de croqueta, y todos los números enteros comprendidos en dicho intervalo. Estos pesos de polvo pueden incluir los mejoradores de la estabilidad y de la capacidad de conservación como se describe en la presente memoria como, por ejemplo, maltodextrina y ácido ascórbico, por ejemplo. En algunas realizaciones, el recubrimiento al polvo puede ser sustancialmente uniforme sobre la superficie del núcleo. En otras realizaciones, el recubrimiento al polvo puede no ser sustancialmente uniforme sobre la superficie del núcleo.

De forma adicional, en una realización de la presente invención, el recubrimiento al polvo puede estar prácticamente exento de aglutinante, agente de aglutinación, o sustrato de vehículo. En una realización, el aglutinante, agente de aglutinación, o sustrato de tipo vehículo no incluye las partículas o constituyentes incluidos en el polvo de material probiótico tales como, por ejemplo, los mejoradores de la estabilidad y/o de la capacidad de conservación como se describe en la presente memoria. En otras realizaciones, el polvo de material probiótico puede estar prácticamente exento de los mejoradores de la estabilidad y/o la capacidad de conservación. En una realización “prácticamente exento de” significa menos de 5 partes por millón del recubrimiento al polvo. Ejemplos no limitativos de aglutinantes, agentes de aglutinación, y vehículos pueden incluir agentes licuados que se aplican a la superficie de una croqueta con el fin de adherir sólidos secos en forma de partículas o sustancias secas adherentes. Ejemplos no limitativos puede incluir grasas y matrices de grasa tales como, aunque no de forma limitativa, aceite de soja, aceite de algodón, grasa de aves de corral, sebo, grasas parcialmente hidrogenadas, grasas de adaptación al invierno, glicéridos parciales como monoglicéridos, diglicéridos, y triglicéridos y mezclas y combinaciones de los mismos; ceras; proteínas o materiales

proteicos tales como, aunque no de forma limitativa, caldo de pollo, suero, clara de huevo, proteínas hidrolizadas, zeína de maíz, y gelatina; azúcares y matrices de azúcar; almidones y/o almidones modificados, y/o. Estos aglutinantes pueden aplicarse, de forma típica, a una superficie usando un líquido o disolvente en el que se disuelve o suspende el aglutinante.

5 Debe entenderse que el polvo probiótico que puede pulverizarse puede incluir mejoradores de la estabilidad y/o de la capacidad de conservación. Puede considerarse que los mejoradores de la estabilidad eliminan agua libre. Puede considerarse que los mejoradores de la capacidad de conservación eliminan radicales libres. Por ejemplo, en el caso de los materiales probióticos, el polvo puede contener mejoradores de la estabilidad tales como, aunque no de forma limitativa, maltodextrina y/o azúcares, y/o mejoradores de la capacidad de conservación tales como, aunque no de forma limitativa, ácido ascórbico. Por lo tanto, en una realización, el polvo comprende microorganismos probióticos, un mejorador de estabilidad y un mejorador de la capacidad de conservación. En una realización, el polvo puede comprender 100% de organismos probióticos. En otra realización, el polvo puede comprender entre aproximadamente 50% y aproximadamente 99% de materiales probióticos, entre aproximadamente 60% y aproximadamente 90% de materiales probióticos, entre aproximadamente 65% y aproximadamente 85% de materiales probióticos, entre aproximadamente 65% y aproximadamente 75% de materiales probióticos, entre aproximadamente 1% y 50% de mejorador de la estabilidad, entre aproximadamente 10% y 40% de mejorador de la estabilidad, entre aproximadamente 15% y 35% de mejorador de la estabilidad, entre aproximadamente 25% y 35% de mejorador de la estabilidad siendo un ejemplo no limitativo la maltodextrina, y entre aproximadamente 0% y aproximadamente 5% de mejorador de la capacidad de conservación, entre aproximadamente 0% y aproximadamente 3% de mejorador de la capacidad de conservación, entre aproximadamente 0% y aproximadamente 2% de mejorador de la capacidad de conservación, entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 1,5% de mejorador de la capacidad de conservación, siendo un ejemplo no limitativo el ácido ascórbico, y todas las combinaciones y mezclas de los mismos, incluidos todos los subintervalos. Estos mejoradores de la estabilidad y de la capacidad de conservación, en una realización, no se consideran aglutinantes, agentes de aglutinación, o vehículos, y no se añade vehículo o aglutinante adicional al polvo con fines de aglutinación, por ejemplo, para unirlo al alimento para animales en forma de croqueta. Estos mejoradores de la estabilidad y/o de la capacidad de conservación pueden añadirse para aumentar la estabilidad del microorganismo probiótico. Por lo tanto, en una realización, el polvo usado para el recubrimiento al polvo contiene más de 20% de probiótico con un valor de UFC que puede ser superior a  $10^9$  UFC por gramo,  $10^{11}$  UFC por gramo, y superior a  $10^{13}$  UFC por gramo. En otra realización, el polvo puede comprender microorganismos probióticos, maltodextrina, y ácido ascórbico.

30 El tamaño de partículas de cada microorganismo probiótico, o mezcla en forma de polvo, puede ser cualquier tamaño que dé lugar a la adherencia de, al menos, un microorganismo probiótico, durante el tiempo que sea, al material de base, que puede ser la matriz de núcleo de una croqueta. En una realización, una mezcla de microorganismos probióticos puede comprender microorganismos probióticos que tienen un tamaño de partículas inferior a 100 micrómetros. En una realización, una mezcla de microorganismos probióticos puede comprender microorganismos probióticos que tienen un tamaño de partículas inferior a 75 micrómetros. En una realización, una mezcla de microorganismos probióticos puede comprender microorganismos probióticos que tienen un tamaño de partículas inferior a 75 micrómetros pero superior a 10 micrómetros. En otra realización, una mezcla de microorganismos probióticos puede comprender microorganismos probióticos que tienen tamaños de partículas diversos, por ejemplo, una parte de menos de 100 micrómetros y una parte de más de 100. En, al menos, una realización, la parte de microorganismos probióticos que tiene un tamaño de partículas superior a 500 micrómetros puede no producir recubrimiento al polvo debido a que no se adhiere fácilmente a una croqueta. En cualquiera de estas realizaciones, la mezcla de microorganismos probióticos puede incluir microorganismos probióticos que tienen tamaños de partículas fuera del intervalo específico o puede incluir solo microorganismos probióticos que tienen tamaños de partícula comprendidos solamente en el intervalo específico. Los tamaños de partícula que dan lugar a recubrimiento al polvo pueden incluir tamaños de partícula, por ejemplo, inferiores a 500 micrómetros, inferiores a 400 micrómetros, inferiores a 300 micrómetros, inferiores a 200 micrómetros, inferiores a 100 micrómetros, e inferiores a 10 micrómetros, y todos los subintervalos. En una realización, el tamaño de partículas puede ser de 10 micrómetros a 75 micrómetros.

50 En referencia de nuevo al tamaño, y teniendo en cuenta que en algunas realizaciones los tamaños de partículas pueden referirse a múltiples formas, formas y dimensiones irregulares, al hacer referencia al tamaño de partículas debe entenderse que los tamaños pueden determinarse o medirse usando tamices utilizando el método ASTM E 11-70 (1995). Por lo tanto, el tamaño inferior a 75 micrómetros descrito en la presente memoria puede determinarse para aquellas partículas que pasen a través de una luz de malla n.º 200. Por tanto, el tamaño de malla puede usarse para determinar o medir el tamaño de partículas según sea necesario como se describe en la presente memoria.

60 Para proporcionar más información acerca de los tamaños de partículas de los microorganismos probióticos descritos en la presente memoria, se proporciona la siguiente descripción. El polvo probiótico puede obtenerse, en una realización, fermentando las bacterias probióticas en un caldo rico en nutrientes en reactores muy grandes en agitación. Cuando se completa la fermentación, se seca el caldo, hasta que solamente queda sólido. A continuación, se muele este sólido para obtener un polvo que puede secarse por congelación o liofilizarse, y que puede usarse en realizaciones de la presente invención descritas en la presente memoria para el recubrimiento al polvo. Este polvo puede ser el caldo de fermentación seco y puede tener nutrientes, subproductos bacterianos, y/o bacterias/microorganismos probióticos latentes. El polvo puede contener mejoradores de la estabilidad tales como,

aunque no de forma limitativa, maltodextrina y/o azúcares, y/o mejoradores de la capacidad de conservación tales como, aunque no de forma limitativa, ácido ascórbico. Por lo tanto, en una realización, solo una parte del polvo comprende microorganismos probióticos. De forma adicional, las partículas de polvo pueden estar comprendidas, de forma general, de partículas de formas irregulares y medirse o determinarse como se describe en la presente memoria. Debe entenderse que lo anterior es solamente un proceso de obtención de material probiótico, y que puede usarse cualquier material probiótico que dé lugar a recubrimiento al polvo, sin importar mediante qué proceso se obtenga.

En una realización, la mezcla que debe pulverizarse puede comprender uno de los otros ingredientes activos como se describe en la presente memoria. Otros ingredientes pueden, en ejemplos no limitativos, comprender ingredientes activos como, por ejemplo, fuentes de ingredientes de fibra, ingredientes minerales, ingredientes vitamínicos, ingredientes de tipo polifenol, ingredientes de tipo aminoácido, ingredientes de tipo carotenoide, ingredientes antioxidantes, ingredientes de tipo ácido graso, ingredientes miméticos de la glucosa, ingredientes probióticos, ingredientes prebióticos, y mezclas o combinaciones de los mismos. La mezcla para pulverizar puede comprender partículas del tamaño adecuado según sea conveniente para el recubrimiento al polvo, de modo que se adhieran a la croqueta.

Por lo tanto, diversas otras realizaciones del alimento para animales en forma de croqueta descritas en la presente memoria pueden además comprender, al menos, una sustancia activa adicional que puede pulverizarse. La sustancia activa adicional puede también recubrirse, en una realización, usando un aglutinante. Por ejemplo el, al menos, un recubrimiento al polvo o recubrimiento adicional puede incluir uno o más recubrimientos al polvo o recubrimientos adicionales que contienen ingredientes activos adicionales (incluidos los descritos en la presente memoria) o uno o más recubrimientos o recubrimiento al polvo enriquecidos con material probiótico. En otras realizaciones, el recubrimiento o recubrimientos adicionales pueden comprender solo el material de recubrimiento, en donde el recubrimiento o recubrimientos al polvo pueden aumentar la estabilidad de la composición alimenticia.

Debe entenderse que, si bien en esta descripción se describen partículas de materiales probióticos, dichos tamaños no son de modo alguno limitativos, de modo que para el recubrimiento al polvo puede usarse cualquier tamaño de partículas. Además, puede usarse cualquier mezcla de tamaños de partículas. Por lo tanto, la mezcla puede incluir partículas de múltiples tamaños. Las mezclas pueden incluir partículas de, sustancialmente, el mismo tamaño o tamaños diferentes, todos los cuales dan lugar a recubrimiento al polvo. Otras mezclas pueden incluir partículas de la mezcla que den lugar a recubrimiento al polvo mientras que otras partículas de la mezcla pueden no dar lugar a recubrimiento al polvo. Por supuesto, pueden usarse diferentes tipos de partículas, como se describe en la presente memoria.

Por lo tanto, las realizaciones de la presente invención pueden comprender adherir un microorganismo probiótico sólido, o cualquier otra sustancia activa, sobre una croqueta, por ejemplo pulverizando el microorganismo probiótico sobre la superficie del núcleo de la croqueta prácticamente sin usar agente de aglutinación o vehículo para formar una croqueta pulverizada. En una realización, la croqueta recubierta comprende una croqueta que comprende una matriz de núcleo, como se describe anteriormente en la presente memoria, un polvo que comprende partículas de microorganismos probióticos, en el que el polvo comprende un recubrimiento al polvo sobre la matriz de núcleo para formar un alimento para animales de compañía en forma de croqueta prácticamente exento de aglutinante, agente de aglutinación, y/o vehículo. En una realización, el recubrimiento al polvo se adhiere a la superficie de la croqueta. Sin embargo, debe entenderse que la superficie de una croqueta, de forma general, no es una superficie suave uniforme. Casi siempre, la superficie de una croqueta puede ser generalmente rugosa y, por lo tanto, puede tener muchos recovecos, depresiones, recesos, indentaciones, surcos, y similares. Por lo tanto, al menos, en una realización, cuando el polvo descrito en la presente memoria se pulveriza sobre la croqueta, las partículas del polvo pueden adherirse no solo a la superficie de la croqueta, sino también a sus recovecos, depresiones, recesos, indentaciones, surcos, y similares.

Como se ha descrito anteriormente, en una realización, la croqueta puede estar prácticamente exenta de aglutinante, agente de aglutinación, o vehículo. Por lo tanto, en esta realización, el recubrimiento al polvo puede llevarse a cabo sustancialmente sin el uso de aglutinante, agente de aglutinación, o vehículo para usar en el aglutinado o adherencia de los microorganismos probióticos a la croqueta. Los aglutinantes o vehículos pueden, de forma típica, usarse para ayudar en la adherencia o protección del ingrediente activo, por ejemplo, microorganismos probióticos, a la croqueta. Por ejemplo, puede aplicarse un recubrimiento de grasa al núcleo, lo que puede ayudar a aplicar los microorganismos probióticos al hacer que el núcleo reciba y se adhiera mejor a los microorganismos probióticos al ser más adhesivo debido a las propiedades de la grasa. Las alternativas incluyen la encapsulación de organismos probióticos, otros recubrimientos, vehículos en la mezcla probiótica que se adhieren al recubrimiento del núcleo, entre otras.

Por lo tanto, en realizaciones en las que el recubrimiento al polvo pueda estar prácticamente exento de aglutinante o agente vehículo, existen muchas variables que pueden tener un efecto en las propiedades de adhesión del polvo durante el proceso de recubrimiento al polvo. Además, sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que muchas de las variables pueden ajustarse, tanto durante el proceso de recubrimiento al polvo o en el mismo núcleo, resultando un alimento para animales de compañía realizable desde el punto de vista comercial que tiene un

recubrimiento al polvo a base de polvo. Entre las variables que pueden tener un efecto en las propiedades de adhesión del polvo, pueden citarse el tamaño de partículas de las partículas en el polvo, la superficie específica del núcleo disponible para la adhesión del polvo, la temperatura del núcleo cuando se pulveriza, la rugosidad de la superficie del núcleo, la cantidad de polvo usado, el método de aplicación del polvo al núcleo, las cargas electrostáticas, y la humedad relativa del entorno específico en el momento de la aplicación del polvo al núcleo. A continuación se aborda cada una de dichas variables.

Como se ha descrito anteriormente, en una realización, el tamaño de partículas de las partículas en el polvo puede influir en las propiedades de adhesión del polvo sobre el núcleo. En una realización, el polvo puede comprender microorganismos probióticos que tienen un tamaño de partículas inferior a 100 micrómetros. En otra realización, el polvo puede comprender microorganismos probióticos que tienen un tamaño de partículas inferior a 75 micrómetros. En una realización, el microorganismo probiótico puede tener un tamaño de partículas de entre aproximadamente 10 micrómetros y aproximadamente 75 micrómetros. En cualquiera de estas realizaciones, el polvo probiótico, que puede contener mejoradores de la estabilidad y/o de la capacidad de conservación, puede también tener tamaños de partículas en correspondencia con los tamaños de partículas de los materiales probióticos, como se describe en la presente memoria. Como se describe anteriormente en la presente memoria, el tamaño de partículas se define como tamaño de partículas medido por análisis de difracción de rayos X según el método ISO 13320. Los inventores de la presente invención han descubierto que, en al menos una realización, cuando se usa un polvo que comprende microorganismos probióticos como se describe en la presente memoria, a medida que el tamaño de partículas del polvo disminuye, o se vuelve menor, las fuerzas que predominan en las partículas de mayor tamaño pierden intensidad, y empiezan a predominar las fuerzas de Van der Waals. En general, las fuerzas de Van der Waals predominan para tamaños de partículas inferiores a 100 micrómetros, lo que da lugar a tamaños de partículas inferiores a 100 micrómetros que son especialmente, aunque no exclusivamente, ventajosos. Debe entenderse, además, que los tamaños de partículas según se describe en la presente memoria pueden corresponder a una parte de las partículas en forma de polvo. Por lo tanto, en una realización, puede polvorearse un polvo de modo que una parte de las partículas tenga tamaños según se describe en la presente memoria.

En una realización, la superficie específica del núcleo que se encuentra disponible para la adhesión del polvo puede, también, influir en las propiedades de adhesión del polvo sobre el núcleo. En una realización, la superficie específica del núcleo es la superficie mínima necesaria para que cada partícula aplicada pueda entrar en contacto con la superficie del núcleo. En otra realización, y como el experto en la técnica bien sabe, los núcleos de alimento seco para animales de compañía extruidos pueden tener superficies con relieves irregulares, que dan lugar a una gran superficie y a hendiduras, poros, cavidades, y similares, como se ha descrito anteriormente, en las que pueden quedar alojadas muchas partículas quedando depositadas, por lo tanto, sobre el núcleo de la croqueta. En una realización, pueden usarse superficies específicas de la croqueta de entre aproximadamente  $1 \text{ m}^2/9 \text{ l}$  de volumen y  $10 \text{ m}^2/9 \text{ l}$  de volumen y todos los números enteros comprendidos entre medio. En otra realización, puede usarse una superficie específica de entre aproximadamente  $4 \text{ m}^2/9 \text{ l}$  y aproximadamente  $6 \text{ m}^2/9 \text{ l}$ .

En una realización, y como se describe en más detalle a lo largo de esta descripción, múltiples variables de la temperatura pueden alterar también las propiedades de adhesión del polvo sobre el núcleo. Por ejemplo, la temperatura del núcleo, la temperatura del polvo, y la temperatura del proceso de recubrimiento al polvo pueden, todas ellas, individualmente o de forma conjunta, alterar las propiedades de adhesión del polvo sobre el núcleo. En una realización, la temperatura del núcleo puede ser superior a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ , que es el punto de congelación del agua. A temperaturas inferiores al punto de congelación del agua, pueden formarse cristales de hielo sobre la superficie del núcleo, dando lugar a un aumento en la dureza de la superficie. Este aumento en la dureza de la superficie puede impedir la adhesión del polvo. En otra realización, la temperatura del núcleo se mantiene a entre  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  durante todo el proceso de polvoreado. En otra realización, la temperatura del núcleo se mantiene a entre  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ , o a entre  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ , o a entre  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  durante todo el proceso de polvoreado. En otra realización, la temperatura del núcleo se mantiene a entre  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  durante todo el proceso de polvoreado. De forma adicional, en otra realización, la temperatura del núcleo puede ser inferior al punto de desactivación del microorganismo probiótico o de cualquier otro material activo.

En una realización, puede hacerse variar la humedad durante el polvoreado. En una realización, la humedad puede ser inferior a 20%. En otra una realización, la humedad puede ser inferior a 30%. En otra una realización, la humedad puede ser inferior a 40%. En otra una realización, la humedad puede ser inferior a 50%. En otra una realización, la humedad puede ser inferior a 60%. En otra una realización, la humedad puede ser inferior a 70%. En otra una realización, la humedad puede ser inferior a 80%. En otra realización, la humedad puede variar dependiendo de la temperatura del núcleo durante el polvoreado. En una realización en la que la temperatura del núcleo es aproximadamente  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , la humedad puede ser no superior a 30%. En otra realización en la que la temperatura del núcleo es superior a  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , la humedad es no superior 30%.

En otra realización, la actividad de agua de la croqueta puede influir en el polvoreado. En una realización, el polvoreado puede producirse sobre una croqueta que tiene una actividad de agua de aproximadamente 0,1 o inferior. En una realización, el polvoreado puede producirse sobre una croqueta que tiene una actividad de agua de aproximadamente 0,2 o inferior. En una realización, el polvoreado puede producirse sobre una croqueta que tiene una actividad de agua de aproximadamente 0,3 o inferior. En una realización, el polvoreado puede producirse sobre una croqueta que tiene una actividad de agua de aproximadamente 0,4 o inferior. En una realización, la

pulverización puede producirse sobre una croqueta que tiene una actividad de agua de aproximadamente 0,5 o inferior. En una realización, la pulverización puede producirse sobre una croqueta que tiene una actividad de agua de aproximadamente 0,6 o inferior. En otra realización, el núcleo puede tener un contenido en agua inferior a 12% durante el polvoreado.

- 5 En otra realización, el polvoreado del polvo probiótico puede producirse de tal forma que puede reducirse la pérdida de actividad del material probiótico. En una realización, el polvoreado puede dar lugar a un valor logarítmico de pérdida de actividad de aproximadamente 0. En otra realización, el polvoreado puede dar lugar a un valor logarítmico de pérdida de actividad inferior a 0,5. En otra realización, el polvoreado puede dar lugar a un valor logarítmico de pérdida de actividad inferior a 1,0. En otra realización, el polvoreado puede dar lugar a un valor logarítmico de pérdida de actividad inferior a 1,5. En otra realización, el polvoreado puede dar lugar a un valor logarítmico de pérdida de actividad inferior a 2,0. El polvoreado y la pérdida de actividad asociada pueden darse para cualquier tamaño de material probiótico según se describe en la presente memoria.

Por lo tanto, las realizaciones de la presente invención puede incluir cualquier combinación o mezclas de las variables anteriores.

- 15 En una realización, un alimento para animales de compañía en forma de croqueta puede tener un factor de resistencia. El factor de resistencia puede indicar la cantidad de sustancia activa o de materiales probióticos, en ejemplos no limitativos específicos, que siguen considerándose sustancia activa, tras ser expuestos al entorno, por ejemplo, durante el transporte. Por lo tanto, puesto que las croquetas se ven expuestas a las condiciones de transporte, la actividad de la sustancia activa o de los materiales probióticos puede disminuir con respecto al nivel de actividad que desea dosificarse o el nivel actividad que cabría esperar. La actividad resultante, que puede llamarse actividad real, puede compararse con la actividad que cabría esperar, y esta comparación puede representarse para un factor de resistencia, que puede ser una relación de la actividad real con respecto a la actividad que cabría esperar o con respecto a la actividad que desea dosificarse, como se describe y detalla a continuación. En una realización, el alimento para animales de compañía en forma de croqueta tiene un factor de resistencia de aproximadamente 1. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre 0 y 1, y todas las combinaciones decimales intermedias, es decir, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, y 0,9. En otra realización, el alimento para animales de compañía en forma de croqueta puede tener un factor de resistencia de entre aproximadamente 0 y aproximadamente 0,99. En otra realización, el alimento para animales de compañía puede tener un factor de resistencia de entre aproximadamente 0 y aproximadamente 0,90. En otra realización, el alimento para animales de compañía en forma de croqueta puede tener un factor de resistencia de entre aproximadamente 0,50 y aproximadamente 0,99. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre aproximadamente 0,4 y aproximadamente 0,6. En otra realización, el alimento para animales de compañía puede tener un factor de resistencia de entre aproximadamente 0,0001 y aproximadamente 1. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre aproximadamente 0,0001 y aproximadamente 0,1. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre aproximadamente 0,0001 y aproximadamente 0,01. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre aproximadamente 0,0001 y aproximadamente 0,001. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre aproximadamente 0,001 y aproximadamente 1. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre aproximadamente 0,001 y aproximadamente 0,1. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre aproximadamente 0,001 y aproximadamente 0,01. En otra realización, el factor de resistencia puede ser de entre aproximadamente 0,001, 0,01, y 0,02 y aproximadamente 0,01, 0,02, y 0,04, y todas las combinaciones de dichos valores.

#### 40 *Proceso*

Los procesos habituales de fabricación de alimentos para animales de compañía secos pueden incluir la molienda, la fabricación en lotes, el acondicionado, la extrusión, el secado, y la pulverización. La molienda puede abarcar cualquier proceso usado para reducir los ingredientes enteros o parciales para obtener formas más pequeñas. En la etapa de procesamiento pueden crearse formulaciones enteras o parciales para procesos en discontinuo mezclando ingredientes secos y/o líquidos. A menudo, estos ingredientes no se encuentran en su forma más nutritiva o digerible y, por lo tanto, es necesario procesarlos para transformar estos ingredientes en una forma digerible mediante un proceso de cocinado.

Durante el proceso de molienda, los componentes de partida individuales del material de núcleo pueden mezclarse en las proporciones deseadas para conformar el material de núcleo. En una realización, el material de núcleo resultante puede someterse a un proceso de cribado para eliminar aglomerados o material grueso del mismo. Puede usarse cualquier tipo de mezclador de sólidos para esta etapa, incluidos, aunque no de forma limitativa, mezcladores de rastrillo, mezcladores de paleta, mezcladores de fluidización, mezcladores cónicos, mezcladores de tambor, y mezclas y combinaciones de los mismos. El experto en la técnica de mezclado de sólidos será capaz de optimizar las condiciones de mezclado a partir de los tipos de material, tamaños de partículas, y escala, de cualquiera de entre una amplia variedad de libros de texto y artículos disponibles que tratan sobre el mezclado de sólidos.

La mezcla de material de núcleo puede alimentarse, a continuación, a un acondicionador. Puede usarse acondicionado para tratar previamente los ingredientes y dicho acondicionado puede incluir hidratación, adición/mezclado de otros ingredientes, cocinado parcial, y mezclas y combinaciones de los mismos. El cocinado puede tener lugar por la acción de calor en forma de vapor y puede tener como resultado temperaturas de descarga de 45 °C a 100 °C (de 113 °F a aproximadamente 212 °F). El acondicionado a presión puede usarse cuando es necesario elevar las temperaturas por

encima de las condiciones atmosféricas estándar, por ejemplo, a temperaturas superiores a aproximadamente 100 °C (212 °F). A continuación, pueden transferirse los ingredientes de acondicionado a un extrusor para un posterior procesamiento.

5 El material de núcleo puede someterse, a continuación, a una operación de extrusión para obtener un gránulo de núcleo expandido. En una realización, puede hacerse pasar el material de núcleo a una tolva antes de la operación de extrusión. El extrusor puede ser cualquier extrusor de cocinado de tornillo sencillo o doble. Los extrusores adecuados son comercializados por Wenger Manufacturing Inc., Cletral SA, Buhler AG, y similares. Las condiciones del extrusor pueden variar dependiendo del producto específico que deba prepararse. Por ejemplo, la textura, dureza, o densidad aparente del producto extruido pueden variarse usando cambios en los parámetros de operación del extrusor. De modo similar al acondicionado, puede usarse extrusión para incorporar otros ingredientes (por ejemplo, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales, y conservantes) teniendo corrientes de ingredientes secos y/o líquidos añadidos en cualquier punto a lo largo de la longitud de la abertura, cilindro, o matriz de alimentación al extrusor. Los extrusores pueden ser, aunque no de forma limitativa, de tornillo sencillo o de tornillo doble, y pueden diseñarse de modo que operen a velocidades de hasta 1700 rpm, o incluso mayores. El proceso de extrusión puede, a menudo, ir acompañado de presión elevada (de hasta 6,89 kPa (1500 psig)) y temperatura elevada (hasta 250 °C). Puede usarse extrusión para conseguir la fabricación de hilos o láminas continuas, pero también formas y tamaños diferenciados de alimento comestible. Estas formas, diseños y tamaños pueden, a menudo, ser debidas al paso forzado de los materiales a través de una o varias aberturas de matriz y al posterior cortado o fragmentación en porciones de menor tamaño.

20 Los hilos, láminas, formas, o segmentos extruidos pueden transferirse para someterlos a operaciones posteriores a la extrusión. Estas puede incluir corrugado, troceado, impresión, transferencia, secado, enfriamiento, y polvoreado en cualquier combinación de fluido de proceso. El corrugado puede ser un proceso que amontone trozos de alimento. El troceado es un proceso que reduzca el tamaño del alimento después de la extrusión, preferiblemente troceándolo. La impresión puede ser todo proceso que estampe una superficie o perfore un alimento. La transferencia puede usarse para transportar el alimento desde una operación a otra y que puede cambiar o mantener el estado del alimento durante el proceso que, a menudo, es un proceso mecánico o neumático. El secado puede usarse para reducir la humedad del proceso a niveles adecuados para aumentar el período de validez del producto acabado. Los gránulos húmedos expandidos pueden ser, de forma típica, transportados desde una salida de extrusor al secador mediante un sistema de transporte, transferencia en flujo de aire o extracción mediante barrena. Después de la expansión y transporte a la entrada del secador, las croquetas han sido enfriadas, de forma típica, a 85 °C - 95 °C y la humedad de las mismas se ha reducido por evaporación de aproximadamente 25% - 35% a aproximadamente 20% - 28%. La temperatura del horno de secado puede ser de aproximadamente 90 °C a aproximadamente 150 °C. La temperatura de los gránulos de núcleo que abandonan el horno de secado pueden tener temperaturas de aproximadamente 90 °C a aproximadamente 99 °C. A continuación, pueden llevarse a cabo procesos de recubrimiento al polvo para añadir carbohidratos, proteínas, grasas, agua, vitaminas, minerales, sustancias activas, y otros ingredientes nutritivos o beneficiosos para la salud para fabricar un producto intermedio o acabado, como se describe más detalladamente a continuación. Puede usarse el enfriamiento para disminuir la temperatura resultante de la extrusión y/o secado.

40 Un proceso de secado alternativo puede ser el siguiente. Para el secado de alimento para animales de compañía típico, los núcleos de croqueta con un contenido en humedad de aproximadamente 24% se introducen en un secador de correa continua durante un tiempo de permanencia específico para secar a un contenido en humedad de aproximadamente 6% a aproximadamente 10% y una actividad de agua de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,6 cuando se mide a aproximadamente 25 °C. Para reducir el contenido en humedad y la actividad de agua, pueden usarse temperaturas de secado superiores. Para reducir de forma adicional el contenido de humedad y la actividad de agua, puede aumentarse el tiempo de secado. Puede obtenerse un secado adicional aumentando el tiempo de secado y la temperatura. En una realización, puede obtenerse un secado continuo en una única o en varias zonas de aire y/o en un único o en varios secadores de paso. Por ejemplo, el secado en múltiples zonas de aire con múltiples pasos puede reducir de forma adicional el contenido de humedad y la actividad de agua, a valores de, por ejemplo, aproximadamente 6% de humedad, o de aproximadamente 1% a aproximadamente 6%, y todos los intervalos intermedios. La actividad de agua puede reducirse a menos de aproximadamente 0,5, incluso menos de 0,1, y puede ser de 0,05 a aproximadamente 0,5, y todos los intervalos intermedios. En otra realización puede usarse secado en discontinuo. Pueden variarse la profundidad del lecho, la temperatura, y el tiempo de secado para alcanzar un contenido en humedad y una actividad de agua como se describe con respecto al secado continuo. En un ejemplo no limitativo, puede usarse una profundidad de lecho de 8,89 cm (3,5 pulgadas) y una temperatura de 154 °C (310 °F) para alcanzar una actividad de agua de 0,1. De forma adicional, puede modificarse la anchura y la velocidad de la correa de secado.

60 En una realización, el polvo puede ser aplicado a continuación sobre el núcleo. En una realización, puede aplicarse el polvo a los núcleos utilizando un mezclador de paleta de fluidizado. Los gránulos de núcleo pueden alimentarse a un mezclador de fluidización para la aplicación del polvo en la fabricación de alimento para animales de compañía en forma de croqueta.

En una realización, el mezclador de fluidización puede ser un mezclador de paleta de doble eje de rotación inversa en el que los ejes están orientados de forma horizontal con paletas unidas a los ejes de rotación inversa. Un

- mezclador de paletas de doble eje de rotación inversa es comercializado, por ejemplo, por Forberg International AS, Larvik, Noruega; Eirich Machines, Inc, Gurnee, Ill., EE. UU., y Dynamic Air Inc., St. Paul, Minnesota, EE. UU. El movimiento de las paletas entre los árboles puede constituir una zona de convergencia de flujo, creando una fluidización sustancial de las partículas en el centro del mezclador. Durante el funcionamiento del mezclador, la inclinación de las paletas hacia cada árbol puede crear campos de flujo convectivo opuestos en ambos sentidos de la dirección axial, generando un campo de cizalla adicional en la zona de flujo convergente. La trayectoria descendente de las paletas sobre la parte exterior de los árboles puede constituir un flujo convergente descendiente. Por lo tanto, en una realización, el mezclador de fluidización tiene una zona de flujo convergente situada entre los ejes de las paletas de rotación inversa.
- 5
- 10 En una realización, el polvo puede introducirse en el mezclador de paletas de doble eje de rotación inversa de modo que el componente en polvo ascienda hacia la zona de convergencia situada entre los ejes de las paletas de rotación inversa. En un aspecto, el mezclador de paletas de doble eje de rotación inversa puede tener una zona de flujo convergente situada entre los ejes de las paletas de rotación inversa y los volúmenes barridos de los ejes de las paletas de rotación inversa no se solapan en la zona de flujo convergente. El polvo puede dirigirse
- 15 hacia la distancia de separación situada entre los volúmenes barridos de los ejes de las paletas de rotación inversa. En un aspecto, la entrada del polvo en el mezclador de paletas de doble eje tiene lugar a través del tubo distribuidor situado por debajo de la zona de flujo convergente de los ejes de las paletas de rotación inversa. El tubo distribuidor puede incluir, al menos, una abertura a través de la cual pase el polvo al interior del mezclador de paletas de doble eje.
- 20 En una realización, el polvo puede introducirse en el mezclador de paletas de doble eje de rotación inversa de modo que el polvo se haga descender por la parte superior de la zona de convergencia situada entre los ejes de las paletas de rotación inversa.
- En una realización, la distancia de separación situada entre la punta de una paleta y la pared del mezclador de fluidización puede ser mayor que la dimensión del gránulo de núcleo que se pulveriza. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que dicha distancia de separación evita que los gránulos del núcleo queden alojados entre la punta de la paleta y la pared, lo que podría causar la ruptura de los gránulos que constituyen el núcleo.
- 25
- En una realización, el número de Froude del mezclador de paletas de fluidizado se mantiene entre 0,1 y 1,5. El número de Froude se define como un número adimensional ( $Fr = (DN^2/g)$ ) y relaciona las fuerzas de inercia con las fuerzas de gravedad; D es la longitud de la paleta, N es la frecuencia rotacional de la hélice (rev/sec), y g es la constante gravitacional. El número de Froude es un número adimensional que relaciona las fuerzas inerciales con las fuerzas gravitacionales. En una realización, las fuerzas inerciales son las fuerzas centrífugas que hacen que las croquetas giren en torno al polvo. Cuando el valor del número de Froude es demasiado alto, los núcleos y el polvo pueden quedar sobrefluidizados, lo que da lugar a una aplicación menos eficaz del polvo a los núcleos. Cuando el valor del número de Froude es demasiado bajo, el mezclado puede ser demasiado lento y la aplicación del polvo al núcleo no resultar eficaz.
- 30
- 35 En una realización, la longitud de aplicación del polvo al núcleo usando un mezclador puede ser de entre 1 segundo y 10 minutos, y todos los subintervalos de tiempo correspondientes en segundos. En una realización, se ha descubierto que tiempos de aplicación de entre 10 y 60 segundos mejoran los niveles de adhesión del polvo a los núcleos, si bien dichos tiempos de aplicación no deben interpretarse como limitativos.
- 40 En general, parte del polvo puede no adherirse al núcleo durante el proceso de aplicación como se describe en la presente memoria. En una realización, tras la aplicación del polvo al núcleo, puede retirarse de los núcleos recubiertos al polvo el polvo que no se haya adherido al núcleo mediante cualquier método conveniente, siendo un ejemplo no limitativo el tamizado. Este polvo puede aprovecharse para el siguiente lote de recubrimiento al polvo. En una realización, el polvo exento y los núcleos recubiertos al polvo pueden transferirse conjuntamente a la siguiente etapa del proceso de fabricación.
- 45
- En una realización, las cargas electrostáticas del polvo pueden hacerse variar para alterar la capacidad de adhesión del polvo a los núcleos. Por cargas electrostáticas se entiende la adición o sustracción deliberada de cargas eléctricas al polvo y/o a los núcleos con respecto a la cantidad de carga eléctrica presente en las condiciones ambientales. Las cargas electrostáticas pueden aplicarse al polvo y/o a los núcleos mediante cualquier método que resulte cómodo y práctico. Se comercializan diversos tipos de equipos para aplicar cargas a las partículas con fines de polvoreado. Son ejemplos no limitativos de dichos tipos de equipamiento Nordson® Encore™, o ITW Ransburg® n.º 2 Gun/Deuce Unit™. El tipo de carga (positiva o negativa) y la cantidad de carga pueden variarse dependiendo de los materiales de la composición del núcleo y del polvo, y de la cantidad de adhesión electrostática requerida.
- 50
- 55 En una realización, el método de aplicación del polvo a los núcleos puede modificarse para alterar la capacidad de adhesión del polvo al núcleo. En una realización, el método de dispersión del polvo sobre las croquetas puede incluir, aunque no de forma limitativa, aplicación manual, incluyendo ejemplos no limitativos el rociado, pulverización, o dosificado mediante un alimentador, barrena o correa de pérdida de peso y mezclas y combinaciones de los mismos. Pueden usarse diversos tipos de equipamiento para mejorar la dispersión y el

contacto del polvo con la superficie de los núcleos. Puede usarse cualquier tipo de mezclador de sólidos para esta etapa, incluidos, aunque no de forma limitativa, mezcladores de rastrillo, mezcladores de paleta, mezcladores de fluidización, mezcladores cónicos, mezcladores de tambor, y mezclas y combinaciones de estos. El experto en la técnica de mezclado de sólidos será capaz de optimizar las condiciones de mezclado a partir de los tipos de material, tamaños de partículas, y escala, de cualquiera de entre una amplia variedad de libros de texto y artículos disponibles acerca de mezclado de sólidos.

En una realización, el núcleo, tras haber sido transformado en un núcleo, pero antes de ser recubierto al polvo descrito en la presente memoria, no se humedece. Por lo tanto, en una realización, el núcleo puede tener una humedad por debajo del 12% antes de, y/o durante el proceso de recubrimiento al polvo. En otra realización, el núcleo no se trata de ningún otro modo para facilitar la adherencia de las partículas al núcleo, excepto como se indica en la presente memoria.

Durante el proceso de recubrimiento al polvo, en una realización, el núcleo puede recubrirse al polvo con un primer componente, como se describe en la presente memoria, por ejemplo, con una sustancia activa según se describe en la presente memoria. A continuación, el núcleo puede ser recubierto con un segundo componente, como se describe en la presente memoria. Pueden polvorearse componentes adicionales, tantos como se desee. De forma adicional, en una realización, puede polvorearse el número de componentes deseado, de forma simultánea o en el orden o sucesión que resulte posible. Por lo tanto, pueden polvorearse simultáneamente un primer y un segundo componentes; o puede polvorearse un primer componente durante un período de tiempo inicial durante el cual puede empezarse a polvorear un segundo componente y un tercer componente. Como entenderá el experto en la técnica puede contemplarse cualquier variación en la sucesión de los componentes.

Debe entenderse, de forma adicional, que tras el proceso de recubrimiento al polvo con cualquier croqueta de núcleo, pueden aplicarse capas, recubrimientos al polvo o incluso otro tipo de recubrimiento como es conocido por el experto en la técnica. Pueden proporcionarse recubrimientos de cualquier componente como, por ejemplo, grasa. Pueden proporcionarse otros recubrimientos al polvo, según se describe en la presente memoria. Por lo tanto, puede proporcionarse cualquier cantidad y número de recubrimientos de componentes descritos en la presente memoria y sus componentes utilizados en alimento para animales.

#### *Trituración/molienda de la sustancia activa*

En una realización, el ingrediente activo, por ejemplo un microorganismo probiótico, sus constituyentes, mejoradores de la capacidad de conservación, y/o mejoradores de la estabilidad pueden triturarse o molerse formando un polvo para usar en el proceso de recubrimiento al polvo como se describe en la presente memoria. Puede utilizarse cualquier tipo de trituradora o de molino. Ejemplos no limitativos de procesos de trituración o de molienda que pueden usarse incluyen trituradoras de compresión, molinos de chorro, molinos de clasificación de aire, molinos universales, molinos de pasador, molinos de martillo, o incluso mortero.

En una realización, se ha descubierto que el control de la temperatura durante la molienda puede ayudar a no alterar de forma perjudicial el ingrediente activo, por ejemplo el microorganismo probiótico. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la temperatura elevada puede ser debida a la fricción durante la trituración o molienda, y la temperatura elevada puede tener un impacto negativo hasta el punto de quemar o destruir la sustancia activa. Por ejemplo, algunos procesos de trituración y/o de molienda pueden tener un tamiz por el que debe pasar el ingrediente activo. Sin embargo, si se usa una sustancia activa que tiende a ser pegajosa o que tiene propiedades de adhesión especiales, el tamiz puede quedar obturado con ingrediente activo aglomerado, lo que puede ocasionar fricción en el molino, lo que a su vez puede generar calor que destruya el ingrediente activo.

En una realización, el proceso de molienda puede ocasionar que el ingrediente activo alcance una temperatura inferior a aproximadamente 65 °C. En otra realización, el ingrediente activo puede alcanzar una temperatura inferior a aproximadamente 50 °C. En otra realización, el ingrediente activo puede alcanzar una temperatura inferior a aproximadamente 35 °C. En otra realización, el ingrediente activo puede alcanzar una temperatura de entre aproximadamente 25 °C y aproximadamente 65 °C. En otra realización, el ingrediente activo puede alcanzar una temperatura de entre aproximadamente 25 °C y aproximadamente 50 °C. En otra realización, el ingrediente activo puede alcanzar una temperatura de entre aproximadamente 25 °C y aproximadamente 35 °C. En otra realización, el ingrediente activo puede alcanzar una temperatura de entre aproximadamente 30 °C y aproximadamente 35 °C. En otra realización, la trituración/molienda se lleva a cabo a humedad y temperatura ambiente, por ejemplo, a 20 °C - 25 °C y 20% - 30% de humedad relativa.

En otra realización, la trituradora o el molino pueden usarse con una corriente de aire que ayuda al control de la temperatura. En una realización, puede insuflarse aire fresco sobre la sustancia activa durante el proceso de trituración/molienda. El aire fresco puede ser eficaz en la prevención del efecto perjudicial debido a la generación de calor en el un ingrediente activo y que destruye el ingrediente activo.

Según se describe en la presente memoria, la actividad de agua de la croqueta, en algunas realizaciones puede ser de aproximadamente 0,6 o inferior, 0,5 o inferior, 0,4 o inferior, 0,3 o inferior, 0,2 o inferior, y 0,1 o inferior. Algunos de estos bajos valores de actividad de agua son debidos al secado adicional que no se aplica normalmente a los alimentos para

animales de compañía en forma de croquetas convencionales. Sin embargo, en algunas realizaciones puede llevarse a cabo este secado adicional para asegurar la conservación del ingrediente activo, por ejemplo, un material probiótico. En algunas realizaciones, se ha descubierto que este secado adicional y, por lo tanto, estos bajos niveles de actividad de agua no alteran de forma negativa la preferencia por parte del animal en cuanto al alimento. De forma adicional, en algunas realizaciones, se ha descubierto que de hecho puede aumentarse la preferencia por parte del animal en cuanto al alimento.

#### *Mezcla de alimento para animales de compañía*

En otra realización, la presente descripción puede proporcionar un alimento para animales de compañía de tipo croqueta que comprende una primera croqueta y una segunda croqueta. La primera croqueta puede comprender una fuente de proteína de aproximadamente 16% a aproximadamente 50% en peso de la primera croqueta, una fuente de grasa de aproximadamente 5% a aproximadamente 35% en peso de la primera croqueta, y una fuente de hidratos de carbono de aproximadamente 15% a aproximadamente 50%. La segunda croqueta puede comprender una croqueta que comprende una sustancia activa polvoreada sobre la misma, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, un material probiótico como se ha descrito anteriormente en la presente memoria. La primera croqueta puede comprender o no comprender sustancia activa, o comprender o no comprender un recubrimiento al polvo que comprende sustancia activa.

Según estas realizaciones, la primera croqueta puede ser una croqueta que puede proporcionar la proteína, grasa, y los carbohidratos necesarios para la dieta para mantener la buena nutrición del animal. En algunas realizaciones, la primera croqueta puede comprender una fuente de proteína que oscila de 0% hasta 50% en peso de la primera croqueta. En otras realizaciones, la fuente de proteína puede oscilar de 16% a 50% en peso, o incluso de 20% a 50% en peso de la primera croqueta. El experto en la técnica reconocerá que se pueden usar muchas formulaciones de croqueta en la primera croqueta para proporcionar la cantidad deseada de proteína, grasa y carbohidratos adicionales. Además, la primera croqueta puede comprender ingredientes adicionales, tales como vitaminas, minerales, colorantes, aromatizantes, y similares.

En algunas realizaciones, la segunda croqueta puede comprender hasta 90% de las croquetas del pienso para animales domésticos. Por ejemplo, la segunda croqueta puede comprender de 1% a 90% de las croquetas, o de 1% a 50% de las croquetas, o de 1% a 25% de las croquetas en el alimento para animales de compañía, o de 1% a 15%, ó 10%. De forma alternativa, las croquetas pueden estar presentes en relaciones específicas de la primera croqueta a la segunda croqueta. Por ejemplo, en una realización de las composiciones de alimento para animales de compañía de la presente descripción, la primera croqueta y la segunda croqueta pueden estar presentes en una relación de, al menos, 2:1, o de, al menos, 5:1, o de, al menos, 9:1, o de, al menos, 10:1, para el número de croquetas totales, por ejemplo, todas las croquetas presentes en un envase. En otra realización de la descripción, la primera croqueta y la segunda croqueta pueden estar presentes en una relación de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 50:1, o de aproximadamente 5:1 a aproximadamente 25:1, o de aproximadamente 10:1 a aproximadamente 20:1. De forma adicional, el alimento para animales de compañía en forma de croquetas, en forma de una primera croqueta y una segunda croqueta, puede estar presente en relaciones de peso. En determinadas realizaciones, la primera croqueta y la segunda croqueta pueden estar presentes en una relación de, al menos, 1:1, o de, al menos, 2:1, o de, al menos, 5:1, o de, al menos, 9:1, o de, al menos, 10:1, todo ello en peso de las croquetas presentes, por ejemplo, en un envase. En otra realización de la descripción, la primera croqueta y la segunda croqueta pueden estar presentes en una relación de peso de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 50:1, o de aproximadamente 5:1 a aproximadamente 25:1, o de aproximadamente 10:1 a aproximadamente 20:1.

En diversas realizaciones, y como se describe en la presente memoria, la segunda croqueta puede además comprender, al menos, una sustancia activa polvoreada sobre, al menos, una parte de una superficie del núcleo. Por ejemplo, el al menos un recubrimiento al polvo de sustancia activa puede comprender cualquiera de las sustancias activas descritas en la presente memoria. En una realización específica la, al menos, una sustancia activa puede ser un polvo probiótico, como se describe en la presente memoria.

La composición alimenticia para animales domésticos puede comprender componentes físicamente distintos (es decir, la primera croqueta y la segunda croqueta). El pienso para animales domésticos puede proporcionarse en una variedad de presentaciones diferentes de la primera croqueta y la segunda croqueta. Por ejemplo, la composición alimenticia para animales domésticos puede proporcionarse como una mezcla heterogénea de la primera croqueta y la segunda croqueta. De forma alternativa, la primera croqueta y la segunda croqueta se pueden proporcionar como componentes envasados individualmente, que se pueden combinar de cualquier forma o cantidad deseadas en el momento de la alimentación. De forma ilustrativa, la composición alimenticia para animales de compañía puede comprender un primer dispositivo contenedor y un segundo dispositivo contenedor, de modo que el primer dispositivo contenedor contiene, al menos, una parte del primer componente y el segundo dispositivo contenedor contiene, al menos, una parte del segundo componente; por ejemplo, el primer dispositivo contenedor puede ser una bolsa y el segundo dispositivo contenedor puede ser un bote. Por comodidad de uso del consumidor, la bolsa que contiene al menos una parte del primer componente puede también contener el bote que contiene al menos una parte del segundo componente. El experto en la técnica entenderá bien otras presentaciones.

Las composiciones o componentes para la alimentación de animales de compañía pueden ser nutricionalmente equilibrados. La primera croqueta de las composiciones alimenticias para animales domésticos de la presente descripción

comprende una fuente de proteínas, una fuente de grasas y una fuente de carbohidratos. Los ejemplos de una primera croqueta incluyen las croquetas tradicionales de alimento para animales domésticos. La primera croqueta por sí misma puede estar nutricionalmente equilibrada o no. En una realización, el primer componente puede ser nutricionalmente equilibrado.

- 5 En una realización, la primera croqueta puede comprender, calculado con respecto a la sustancia seca, de aproximadamente 20% a aproximadamente 50% de fuente de proteína, o de aproximadamente 22% a aproximadamente 40% de proteína, en peso de la primera croqueta. El material de la proteína en bruto puede comprender cualquier material que tenga un contenido en proteínas de, al menos, aproximadamente 15% en peso, ejemplos no limitativos del cual incluyen proteínas vegetales como la soja, la semilla del algodón y los cacahuets, proteínas animales como la caseína, la albúmina y el tejido cárnico. Entre los ejemplos no limitativos de tejido cárnico útiles en la presente invención se incluye la carne fresca y los granos molidos gruesos secos o procesados como grano, molido grueso de pescado, grano molido grueso de aves de corral, grano molido grueso de carne, grano molido grueso de huesos, y similares. Otros tipos de fuentes de proteínas en bruto adecuadas incluyen gluten de trigo o gluten de maíz y proteínas extraídas de fuentes microbianas como la levadura.
- 10 La primera croqueta puede comprender una fuente de grasa. En una realización, la primera croqueta puede comprender, calculado con respecto a la sustancia seca, de aproximadamente 5% a aproximadamente 35% de grasa, preferiblemente de aproximadamente 10% a aproximadamente 30% de grasa, en peso del primer componente. Las fuentes de grasa son ampliamente conocidas, incluyendo cualquier componente que comprenda una fuente de grasa, definida en la presente memoria, que incluya, por ejemplo, cera, grasa, ácidos grasos y lípidos. Ejemplos específicos de cera, grasa, ácidos grasos o lípidos pueden ser a menudo intercambiables de acuerdo con la nomenclatura común en la técnica; por ejemplo, un lípido también puede estar a menudo caracterizado como una grasa. Los inventores en la presente memoria no tienen intención de estar limitados por ninguna designación determinada de la nomenclatura, y las clasificaciones de un material determinado como la cera, grasa, ácidos grasos, lípidos, o similares se han realizado sólo por una cuestión de comodidad.
- 15 Por ejemplo, el componente lípido puede comprender una grasa que sea un componente de manteca de cacao o un aceite vegetal o un aceite vegetal parcialmente hidrogenado. De forma alternativa o de forma adicional, el componente lípido puede comprender un componente de grasa derivada de animales. Como se conocerá comúnmente en la técnica, el componente de grasa derivada de animales comprende una grasa derivada de un animal. Los ejemplos no limitativos incluyen carne de vacuno, aves de corral, cerdo y cordero (p. ej., manteca de cerdo y sebo). Las grasas lácteas también pueden servir como ejemplo, incluyendo la grasa de la leche, la grasa de la leche fraccionada y la grasa de la mantequilla. De forma alternativa o de forma adicional, el componente lípido puede comprender un ácido graso. Fuentes ilustrativas incluyen los ácidos grasos omega-3 u omega-6. Otros ejemplos de ácidos grasos adecuados pueden incluir el ácido oleico, el ácido esteárico, el ácido palmítico y los ácidos láuricos, incluyendo sales adecuadas de los mismos. Otros ejemplos de ácidos grasos adecuados incluyen los ésteres u otros derivados de los mismos, como el palmitato cetílico, los ácidos grasos monoglicéridos, diglicéridos acéticos, lácticos, o cítricos, isopropilpalmitato, isopropilmiristato, y monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos (algunos de los cuales pueden también estar caracterizados como grasas). De forma alternativa o de forma adicional, las composiciones pueden comprender cera. Por ejemplo, entre las ceras ilustrativas se incluye la cera de parafina, la cera de abejas (p. ej., blanca o amarilla), la cera de carnaúba, la cera de candelilla, la cera microcristalina, la cera de salvado de arroz, la cera de ésteres cetílicos y la cera emulsionante.
- 20  
25  
30  
35  
40

Granos o cereales tales como arroz, maíz, mijo, sorgo, cebada, alfalfa, trigo, y similares, son fuentes ilustrativas de carbohidratos. Estas fuentes de carbohidratos, y los niveles típicos de las mismas, son ampliamente conocidas en las composiciones alimenticias para animales domésticos tradicionales.

- 45 Las presentes composiciones, como las que comprenden un recubrimiento al polvo de sustancia activa, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, un recubrimiento al polvo enriquecido se pueden usar para aportar ventajas tras el consumo por los animales, por ejemplo, un animal doméstico. Este beneficio generalmente mantiene y mejora la salud general del animal. Los elementos no limitativos de la fisiología y la salud animal que benefician, bien aliviando terapéuticamente los síntomas, o bien debido la prevención de enfermedades mediante profilaxis, o mejoran la salud general, incluyendo el tratamiento del sistema inmunológico, el tratamiento del sistema gastrointestinal, el tratamiento de la piel o el pelaje, el tratamiento del estrés y mezclas y combinaciones de los mismos. Entre los ejemplos no limitativos que podemos mencionar se incluyen trastornos inflamatorios, inmunodeficiencia, enfermedad inflamatoria del intestino, síndrome del intestino irritable, cáncer (especialmente el de los sistemas gastrointestinal e inmunológico), otitis externa, enfermedades diarreicas, diarrea asociada a antibióticos, apendicitis, enfermedades autoinmunitarias, esclerosis múltiple, enfermedad de Alzheimer, amiloidosis, artritis reumatoide, artritis, movilidad de las articulaciones, displasia de cadera, diabetes mellitus, insulinoresistencia, infecciones bacterianas, infecciones virales, infecciones por hongos, enfermedad del periodonto, enfermedad urogenital, cistitis idiopática, cistitis intersticial, trauma asociado a una operación quirúrgica, enfermedad metastática inducida por una operación quirúrgica, septicemia, pérdida de peso, aumento de peso, acumulación excesiva de tejido adiposo, anorexia, control de la fiebre, caquexia, curación de heridas, úlceras, infección de la barrera del intestino, alergia, asma, trastornos respiratorios, trastornos circulatorios, enfermedad coronaria, anemia, trastornos del sistema de coagulación de la sangre, enfermedad renal, trastornos del sistema nervioso central, enfermedad hepática, isquemia, trastornos nutricionales, tratamiento o prevención
- 50  
55  
60

de trastornos en los que está implicado el eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal (HPA), osteoporosis, trastornos endocrinos y trastornos epidérmicos. El tratamiento incluye el del tracto gastrointestinal, incluyendo el tratamiento o prevención de la diarrea; Se prefiere el tratamiento del tracto, incluyendo el tratamiento o la prevención de la diarrea la regulación del sistema inmunológico, preferiblemente el tratamiento o prevención de las enfermedades autoinmunitarias y la inflamación, manteniendo o mejorando la salud de la piel y/o el pelaje, preferiblemente tratando o previniendo las enfermedades atópicas de la piel (p. ej., dermatitis o eccema), el tratamiento o prevención de trastornos en los que está implicado el eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal (HPA), mejorando o reduciendo los efectos del envejecimiento, incluyendo los niveles de actividad y percepción mental y evitando la pérdida de peso durante la infección y tras la misma. El tratamiento de las diferentes enfermedades descritas en la presente memoria se puede medir con técnicas conocidas por el experto en la técnica, por ejemplo, los métodos de medida descritos en la solicitud publicada con n.º US-2006/0228448A1.

**Ejemplos**

Ejemplo 1.

En la Tabla 1 se muestra el nivel de actividad de los microorganismos probióticos para tres tamaños de partículas. Estos tamaños de partículas diferentes se usaron en los ejemplos de la presente memoria del modo indicado. La Tabla 1 muestra el nivel de actividad que generalmente es consistente y con un valor log para los diferentes tamaños de partículas.

Tabla 1. Actividad probiótica		
Tamaño de partículas promedio µm	Actividad ufc/g	Media
>355	8,1E+11	3,9E+12
>355	9,9E+12	
>355	8,5E+11	
250-355	8,9E+11	8,5E+11
212-250	1,2E+12	6,6E+11
180-212	4,5E+11	4,0E+11
180-212	3,1E+11	
180-212	4,3E+11	
106-180	7,4E+11	4,4E+11
90-106	2,4E+11	2,4E+11
90-106	3,5E+11	
90-106	1,2E+11	
75-90	1,2E+11	8,8E+10
<75	5,7E+10	5,7E+10

Para los Ejemplos 2-4, se prepararon núcleos de croqueta a base de almidón gelatinizado comercial estándar de una mezcla extruida y seca de maíz triturado, sorgo, harina de pollo, minerales, vitaminas, aminoácidos, aceite de pescado, agua, y pasta de remolacha. Sobre los núcleos de croqueta se polvoreó microorganismos del tipo Bifidobacteria Probiotic como polvo con maltodextrina y ácido ascórbico usando un mezclador de paleta Forberg en modo de operación a baja velocidad según se indica en el Ejemplo 6. El polvoreado en la zona fluidizada se produjo en el transcurso de 45 segundos.

Ejemplo 2.

A los núcleos se aplican varias muestras de polvo con material probiótico según el procedimiento descrito en el Ejemplo 6. Los núcleos se recubren con polvo con material probiótico tamizado para reducir el tamaño de partículas según se muestra en la Tabla 2. La Tabla 2 siguiente muestra qué tamaños de partículas menores son más eficaces

en la retención de la actividad probiótica en el producto recubierto al polvo. Se descubrió, por lo tanto, que las partículas de material probiótico con un tamaño de 143 e inferior proporcionan una dosificación con una pérdida de menos de 0,5 log, según se muestra en la Tabla 2. Las partículas se polvorearon sobre un núcleo de croqueta de, aproximadamente, 10 mm de diámetro. Este ejemplo muestra las actividades relevantes en función del tamaño de partículas.

5

Tabla 2. Efecto del tamaño de partículas						
Tamaño de partículas promedio (micrómetros)	Ciclo	Actividad deseada	Actividad promedio	Log pérdida promedio	Desv. est.	Pérdida promedio
355	1	3,9E+09	4,4E+07	1,9	0,065	1,8
355	2	3,9E+09	9,2E+07	1,6	0,255	
302,5	1	8,5E+08	4,1E+07	1,3	0,107	1,2
302,5	2	8,5E+08	5,8E+07	1,2	0,138	
231	1	6,6E+08	5,5E+07	1,1	0,079	1,1
231	2	6,6E+08	5,8E+07	1,1	0,212	
196	1	4,0E+08	9,1E+07	0,6	0,159	0,6
196	2	4,0E+08	1,0E+08	0,6	0,018	
143	1	4,4E+08	9,8E+07	0,7	0,096	0,6
143	2	4,4E+08	1,4E+08	0,5	0,218	
98	1	2,4E+08	9,4E+07	0,4	0,043	0,4
98	2	2,4E+08	9,6E+07	0,4	0,098	
82,5	1	1,2E+08	7,3E+07	0,2	0,047	0,2
82,5	2	1,2E+08	6,6E+07	0,3	0,058	
37,5	1	5,7E+07	8,1E+07	0,0	0,017	0,0
37,5	2	5,7E+07	7,3E+07	0,0	0,000	

Ejemplo 3.

Para comprobar el efecto de la superficie específica, una serie de núcleos de croqueta de diferentes tamaños se recubrió al polvo manteniendo el peso total de los núcleos y el peso total del polvo de material probiótico siempre constantes. Como se muestra en la Tabla 3, una mayor superficie específica de la croqueta no tuvo un impacto significativo en el nivel de actividad alcanzado. Por lo tanto, la actividad real medida no difería significativamente con respecto a la actividad esperada. El polvo de material probiótico se tamizó de modo que todas las partículas de polvo fueran inferiores a aproximadamente 75 micrómetros antes de ser aplicadas a los núcleos.

10

15

Tabla 3. Efecto de la superficie específica			
Superficie específica de la croqueta(m <sup>2</sup> /9 l)	Actividad esperada (ufc/g)	Actividad real (ufc/g)	Log pérdida de actividad log (esperado) – log (real)
4,26	7,85E+08	3,90E+08	0,30
5,00	7,05E+08	2,35E+09	~0
5,68	7,90E+08	3,34E+08	0,37

Ejemplo 4.

5 Para comprobar el efecto de la temperatura del núcleo de croqueta, se realizó una prueba con una serie de temperaturas del núcleo de croqueta diferentes antes del recubrimiento al polvo. Como se muestra en la Tabla 4, una croqueta a una menor temperatura dio lugar a una menor pérdida de actividad. El polvo de material probiótico se tamizó de modo que todas las partículas de polvo fueran inferiores a aproximadamente 75 micrómetros antes de ser aplicadas a los núcleos. Los núcleos tenían una forma aproximadamente redonda y un diámetro promedio aproximado de aproximadamente 10 mm.

Temperatura de la croqueta (C)	Actividad esperada (ufc/g)	Actividad real (ufc/g)	Log pérdida de actividad log (esperado) – log (real)
56	9,81E+08	2,83E+08	0,54
20	6,67E+08	3,50E+08	0,28
0	9,84E+08	6,33E+08	0,19

10

Ejemplo 5.

15 Se realizó una prueba de simulación de las condiciones de transporte utilizando 10% de croquetas recubiertas al polvo y rodeadas al 90% de croquetas de mayor tamaño (% en peso). Se recubrieron al polvo o se secaron las croquetas recubiertas al polvo en un mezclador de zona fluidizada modelo FZM-0,7 de 20 litros de capacidad del tipo Forberg fabricado por Eirich Machines, Inc., Gurnee, Illinois, EE. UU., mezclando a aproximadamente 85 rpm mientras se polvoreaba el polvo de material probiótico sobre la zona fluidizada. Se embadurnó el núcleo de croqueta con grasa de pollo en un mezclador de zona fluidizada de tipo Forberg modelo FZM-7 de 200 litros de capacidad fabricado por Eirich Machines, Inc., Gurnee, Illinois, EE. UU., durante aproximadamente 45 segundos. Inmediatamente después de aplicar la grasa, las croquetas recubiertas al polvo se introdujeron en un mezclador de 200 l con la croqueta embadurnada y se mezcló durante otros 30 segundos. El producto resultante se embolsó en bolsas de papel de capa múltiple de 18,1 kg (40 libras) y se apiló en pilas de ocho bolsas en un palé. A continuación, se retrató el palé y se envió a una distancia de aproximadamente 60 millas, donde se sometió a una prueba de simulación de las condiciones de transporte usando un equipo de mesa de vibración hidráulica MTS a frecuencias de 1-200 Hz con una intensidad de 0,52 G rms durante tres horas. Tras la prueba de transporte, el producto se transportó a 60 millas de distancia en donde se evaluó una bolsa de la parte superior, central e inferior de la pila de ocho bolsas para determinar la actividad probiótica, que se muestra en la Tabla 5. Como se muestra, incluso después de la simulación de las condiciones de transporte el valor de la actividad era, en promedio, inferior a la actividad esperada en solamente una unidad log.

25

Posición en el palé	Actividad esperada (ufc/g)	Actividad real (ufc/g)	Log pérdida de actividad log (esperado) – log (real)
Superior	5,10E+06	2,23E+05	1,36
Medio	5,10E+06	7,07E+06	~0
Inferior	5,10E+06	1,23E+05	1,62

30

Ejemplo 6.

35 Aproximadamente 6000 g de núcleos de aproximadamente 10 mm de diámetro se introdujeron en un mezclador de paletas en una tolva situada por encima del mezclador de paletas. En el momento de introducirlos al mezclador, la temperatura de los núcleos es de aproximadamente 80 °C. El mezclador es un mezclador de zona fluidizada Forberg modelo FZM-0,7 Forberg fabricado por Eirich Machines, Inc., Gurnee, Illinois, EE. UU. El mezclador tiene una capacidad de volumen eficaz de aproximadamente 20 litros. Una vez que los núcleos se han agregado al mezclador, las paletas se hacen girar para fluidizar las croquetas. Se añaden aproximadamente 2 g de polvo probiótico al mezclador espolvoreando

manualmente el polvo sobre la zona fluidizada del mezclador durante una cantidad de tiempo determinada. Al final de la adición de la mezcla, se abren las puertas del fondo del mezclador para verter las croquetas recubiertas al polvo en un recipiente metálico. Se mezclaron estas croquetas recubiertas al polvo con núcleos recubiertos de grasa en la relación de 1 parte en peso de núcleos recubiertos al polvo a 9 partes, en peso, de núcleos recubiertos con grasa. La Tabla 6 muestra que la variación de la velocidad de las palas entre aproximadamente 50 rpm y 85 rpm no influye en la retención del polvo sobre las croquetas recubiertas al polvo. 50 rpm corresponde a un número de Froude de aproximadamente 0,35, y 85 rpm corresponde a un número de Froude de aproximadamente 0,6. La Tabla 6 también muestra que el tiempo de aplicación del polvo entre aproximadamente 10 segundos y aproximadamente 30 segundos no influye en la retención del polvo sobre los núcleos.

10

Experimento	rpm	Tiempo de mezclado, s	Deseado, ufc/g	Actividad, ufc/g	Log pérdida
1	50	30	5,0E+06	3,6E+05	1,1
2	50	10	5,0E+06	4,0E+05	1,1
3	80	30	5,0E+06	2,6E+05	1,3
4	80	10	5,0E+06	3,0E+05	1,2

Ejemplo 7.

Se tamiza una muestra de polvo de material probiótico de modo que todas las partículas tengan un tamaño inferior a aproximadamente 75 micrómetros. Este polvo de material probiótico se aplica a núcleos según el procedimiento descrito en el Ejemplo 6. Se tamiza una segunda muestra de polvo de material probiótico de modo que todas las partículas estén comprendidas entre aproximadamente 45 y aproximadamente 75 micrómetros. Este polvo de material probiótico se aplica a una segunda serie de núcleos según el procedimiento descrito en el Ejemplo 6. La Tabla 7 siguiente muestra que descartar las partículas de tamaño menor a aproximadamente 45 micrómetros no influye en la eficacia de aplicación del polvo a los núcleos.

20

Tamaño de partículas del polvo (micrómetros)	Actividad deseada (ufc/g)	Prueba de actividad real (ufc/g)
0-75	5,00E+06	5,E+05
45-75	5,00E+06	5,E+05

Ejemplo 8.

Se compararon cuatro tipos de alimento para perros según se muestra en la siguiente Tabla 8 modificando el contenido de humedad y las actividades de agua. Se realizaron ocho comparaciones, según se muestra de la segunda a la novena columna de la Tabla 8. Los productos con menor contenido en humedad, el producto Seco 1 y Seco 2, se compararon con el producto Control 1, Control 2, y Control 3. El producto Control 1 consistía en dos tipos diferentes de croquetas en una relación, en peso, de 90:10. El primero tipo de croqueta era una croqueta para perros recubierta con grasa/mejorador de la palatabilidad, y el segundo tipo de croqueta era una croqueta para perros recubierta al polvo con material probiótico. Ambos tipos de croqueta se secaron a niveles comerciales normales, como se muestra en la Tabla 8. El producto Control 2 consistía en croquetas para perros comerciales estándar que tenían niveles normales de recubrimiento de grasa y de mejorador de la palatabilidad (sin material probiótico) secadas a niveles comerciales habituales, como se muestra en la Tabla 8. El producto Control 3 consistía en otro tipo de croquetas para perros comerciales, diferentes del Control 2, y que tenían niveles normales de recubrimiento de grasa y de mejorador de la palatabilidad (sin material probiótico) secadas a niveles comerciales habituales, como se muestra en la Tabla 8. El producto Seco 1 estaba formado por dos tipos diferentes de croquetas en una relación, en peso, de 90:10. El primer tipo de croqueta era una croqueta para perros recubierta con grasa/producto para mejorar la palatabilidad, y el segundo tipo de croqueta era una croqueta para perros recubierta al polvo con material probiótico. Ambas croquetas se secaron a niveles mostrados en la Tabla 8. El producto Seco 2 estaba formado por dos tipos diferentes de croquetas en una relación, en peso, de 90:10. El primer tipo de croqueta era una croqueta para perros recubierta con

grasa/producto para mejorar la palatabilidad, y el segundo tipo de croqueta era una croqueta para perros recubierta al polvo con material probiótico. Ambas croquetas se secaron a niveles mostrados en la Tabla 8. El alimento para perros se suministró a perros residentes una perrera. Debe tenerse en cuenta en la Tabla 8 que los valores de humedad y Aw se midieron al suministrarse los productos a los perros.

- 5 Como puede verse en la Tabla 8, la comparación del producto Control 1 con el producto Control 2 resultó en una preferencia 4:1 del producto Control 2 con respecto al volumen total Sin embargo, puesto que el contenido en humedad (y, por lo tanto, Aw) disminuye, se produjo una disminución progresiva de la preferencia del producto Control 2 sin que se detectara una diferencia significativa en términos de preferencia entre el prototipo de baja Aw (Seco 2) y el producto Control 2. Al compararse dos niveles diferentes de secado adicional con el mismo producto a niveles de humedad comerciales habituales (Control 1), u otro alimento para perros comercial (Control 3), el producto más seco (Seco 2) tuvo un efecto mejorado en términos de la preferencia por parte de los perros. Estos descubrimientos confirmaban de forma general que, a medida que disminuía la humedad, mejoraba la preferencia por parte de los perros.

Tabla 8. Resumen de resultados de las pruebas de preferencia

Prueba 1 v. Prueba 2 (cabezas de columna)	Control 1 frente a Control 2	Seco 1 frente a Control 2	Seco 2 frente a Control 2	Seco 1 frente a Control 1	Seco 2 frente a Control 1	Control 1 frente a Control 3	Seco 1 frente a Control 3	Seco 2 frente a Control 3
Prueba 1 Hum./Aw	6,5%/0,38	4,8/0,37	1,9%/0,24	4,8%/0,23	2,1%/0,12	6,36/0,35	4,76/0,24	1,97/0,11
Prueba 2 Hum./Aw	7,4%/0,44	7,5%/0,45	7,5%/0,45	6,8%/0,35	6,7%/0,36	8,44/0,52	8,30/0,53	8,30/0,53
Volumen total (g/d)	1:4,0*	1:3,0*	1:1,2	1:1,8*	1,3:1	1:31*	1:10,9*	1:6,6*
Porcentaje Ingesta convertida (%/animal/d)	1:3,0*	1:2,7*	1,2:1	1:1,6*	1,9:1*	1:21*	1:8,3*	1:5,9*
Primer mordisco	1:7,5	1:9,8	1:2,1	1:2,1	1,5:1	∞***	∞***	1:14
Segmentación de preferencia**	9/73/18*	7/60/33*	40/40/20	14/57/29	44/11/44	100/0/0*	94/0/6*	81/6/13*

15 \* P<0,05

\*\* Segmentación de preferencia = % de perros que preferían el primer producto/% de de perros que preferían el segundo producto/% de perros que no mostraban ninguna preferencia

\*\*\* = el divisor era cero

#### Métodos

#### 20 Actividad del material probiótico

El método de ensayo de determinación del nivel de actividad del material probiótico del alimento para animales se lleva a cabo del siguiente modo.

25 Preparación de la muestra: En una bolsa gástrica estéril (comercializada por Interscience Laboratories Inc., Weymouth, MA, EE. UU.), la muestra para la medición se pesa, asépticamente, y se registra el peso. La muestra se diluye añadiendo a temperatura ambiente agua de dilución de tampón de fosfato Butterfield (Bacteriological Analytical Manual, 8ª edición) hasta una dilución de 1:10 (lo que significa que, si la muestra pesa 3 gramos, se debe añadir solución tampón hasta que la báscula marque 30 gramos). Se deja que la muestra se suavice durante aproximadamente 20 - 30 minutos, a continuación se allana y se fracciona en trozos pequeños. A continuación, se coloca en un aparato MINIMIX stomacher (comercializado por Interscience Laboratories Inc., Weymouth, MA, EE. UU.) durante dos minutos a una velocidad de 9.

35 Dilución de la muestra Tras completar la homogeneización de muestras, 1 mililitro de la muestra mezclada se transfiere a un tubo de dilución de 9 mililitros que contiene el agua de dilución de tampón fosfato Butterfield (creando una dilución de -2). Diluya en serie la muestra transfiriendo 1 mililitro de la dilución de -2 en un tubo de dilución de 9 mililitros distinto (creando una dilución de -3). Este paso se repite hasta que se haya alcanzado la dilución deseada para colocarla. Cada tubo es sometido a agitación vorticial antes de realizar la siguiente dilución.

Colocación de las muestras en la placa La muestra se coloca en la placa por duplicado en Difco Lactobacilli MRS Agar (DeMan, Rogosa and Sharpe Agar) en diluciones de -6, -7 y -8. Para colocar la dilución de -8, 0,1 mililitros del tubo de dilución de -7 se transfiere a una placa MRS a temperatura ambiente. Las diluciones apropiadas se repiten, sometiendo a agitación vorticial el tubo inmediatamente antes de colocarlas en la placa. Las muestras se extienden

5 uniformemente sobre toda la superficie de la placa, utilizando un esparcidor estéril. Las placas se colocan, invertidas en un recipiente anaeróbico de 7 litros (Mitsubishi). Un indicador anaeróbico (Oxoid) se coloca dentro del recipiente. Se obtienen y se abren tres bolsitas AnaeroPack (Mitsubishi), con una bolsita en un compartimento lateral y dos bolsitas en el otro compartimento lateral. La tapa se coloca en la parte superior del recipiente y se garantiza un buen sellado. El recipiente anaeróbico se coloca en una incubadora a 37 ° C +/- 2 ° C durante un período de incubación de 48 horas.

10 Enumeración de los microorganismos probióticos Después de incubar durante 48 horas, las placas se extraen de la incubadora y se cuentan manualmente las colonias bacterianas típicas utilizando un contador de colonias Quebec para agrandar las colonias. Las placas se enumeran en un rango de 25 a 250 colonias. Una vez que se ha completado un recuento en bruto (el número de colonias que se han contado en la placa), se tiene en cuenta la dilución; por lo tanto, el recuento en bruto se multiplica por el recíproco de la dilución para proporcionar CFU / gramos de la muestra.

*Actividad de agua*

15 La actividad acuática se puede determinar utilizando métodos conocidos por el experto en la técnica. La actividad de agua puede determinarse usando un medidor de la actividad de agua NovaSina TH200 a 25 °C u otro dispositivo adecuado del tipo conocido en la técnica. Por explicarlo de forma concisa, el medidor se calibra utilizando sales de calibración. La muestra que se va a medir se equilibra mediante la temperatura en el medidor, tras lo cual la actividad acuática se determina como el porcentaje de humedad relativa (%HR) dividido por 100 después de que se alcance el equilibrio (de forma típica entre 10 y 20 minutos).

20 *Tamaño de partículas*

Al determinar el tamaño de partículas, el tamaño de partículas puede definirse como el tamaño de partículas medido según análisis de difracción por láser, por ejemplo, mediante el método ISO 13320.

Para las partículas de forma y dimensiones irregulares, el tamaño de partículas puede definirse como el tamaño medido por tamices de malla usando el método ASTM E 11-70 (1995).

25 *Factor de resistencia*

30 Para calcular el factor de resistencia, se someten la croquetas a una prueba de simulación de las condiciones de transporte Las croquetas recubiertas al polvo se embolsan en bolsas de 18,1 kg (40 libras) de múltiples paredes que pueden ser cualquier tipo de bolsa de comida para perros comercial habitual, y se colocan en pilas de ocho bolsas en un palé. A continuación, se retractiló el palé y se envió a una distancia de aproximadamente 60 millas, donde se sometió a una prueba de simulación de las condiciones de transporte usando un equipo de mesa de vibración hidráulica MTS a frecuencias de 1 Hz - 200 Hz con una intensidad de 0,52 G rms durante tres horas. Tras la prueba de transporte, el producto se transportó a 60 millas de distancia en donde se evaluó una bolsa de la parte superior, central e inferior de la pila de ocho bolsas para determinar la actividad probiótica, que se muestra en la Tabla 5. Se calculó el factor de resistencia como la relación de la actividad real medida del material probiótico y la actividad de dosificación prevista, o esperada, del material probiótico.

35 Las magnitudes y los valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos mencionados. En su lugar, a menos que se indique lo contrario, cada magnitud expresa tanto el valor mencionado, como un intervalo funcionalmente equivalente aproximado a ese valor. Por ejemplo, una magnitud descrita como “40 mm” significa “aproximadamente 40 mm”.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso para recubrir al polvo un alimento para animales de compañía en forma de croquetas que comprende:  
 proporcionar una croqueta y un polvo;  
 5        espolvorear el polvo sobre la croqueta;  
           en donde el polvo comprende un ingrediente activo;  
           en donde el recubrimiento al polvo está prácticamente exento de aglutinante;  
           en donde la croqueta comprende menos de 12% de humedad durante el proceso de recubrimiento al polvo.
2. El proceso de la reivindicación 1 y en donde el ingrediente activo comprende un ingrediente seleccionado del grupo que consiste en fuentes de ingredientes de fibra, ingredientes minerales, ingredientes de tipo polifenol, ingredientes de tipo aminoácido, ingredientes carotenoides, ingredientes de tipo antioxidante, ingredientes de tipo ácido graso, ingredientes miméticos de la glucosa, ingredientes prebióticos, enzimas, anticuerpos, inmunoglobulinas, citoquinas, agentes epigenéticos, vitaminas, y microorganismos probióticos, y mezclas y combinaciones de los mismos.
3. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y en el que el ingrediente activo comprende microorganismos probióticos.
4. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y en el que el recubrimiento al polvo tiene como resultado una actividad del material probiótico superior a aproximadamente  $10^5$  UFC/g de croqueta.
5. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y en el que, al menos, una parte de los microorganismos probióticos tienen un tamaño de partículas inferior a 75 micrómetros.
6. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y en el que el recubrimiento al polvo comprende exponer sustancialmente toda la superficie específica de la croqueta al polvo.
7. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y que comprende además triturar el ingrediente activo usando un molino de pasador, en donde la temperatura de la sustancia activa es de entre 30 °C y 35 °C durante la trituración.
8. Un proceso para recubrir al polvo un alimento para animales de compañía en forma de croquetas que comprende:  
 proporcionar un alimento para animales de compañía de tipo croqueta en forma de matriz de núcleo, en donde la matriz de núcleo comprende una fuente de carbohidrato que comprende una matriz de almidón gelatinizado, una fuente de proteína, y una fuente de grasa, en donde la croqueta es nutricionalmente equilibrada  
 30        proporcionar un polvo que comprende un primer componente, en donde el primer componente comprende microorganismos probióticos;  
           polvorear el polvo sobre la matriz de núcleo;  
 35        en donde el recubrimiento al polvo está prácticamente exento de aglutinante.
9. El proceso de la reivindicación 8 y en el que, al menos, una parte de las partículas de microorganismos probióticos tienen tamaños de partículas inferiores a 75 micrómetros.
10. El proceso de la reivindicación 8 ó 9 y que comprende además aplicar un segundo recubrimiento al polvo a la croqueta.
11. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 8-10 y en donde el segundo recubrimiento al polvo comprende una vitamina.
12. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 8-11 y en el que el valor log de la pérdida de actividad es inferior a 1,0.
13. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 8-12 y que comprende además mezclar la croqueta recubierta al polvo con croquetas que no están recubiertas al polvo con microorganismos probióticos.
14. Un proceso para recubrir al polvo un alimento para animales de compañía en forma de croquetas que comprende:

proporcionar una fuente de proteína, una fuente de carbohidrato, y una fuente de grasa;

extruir la fuente de proteína, la fuente de carbohidrato, y la fuente de grasa para formar una croqueta destinada al alimento de animales de compañía en forma de una matriz de núcleo que comprende un almidón gelatinizado;

5 proporcionar un polvo que comprende microorganismos probióticos;

polvorear el polvo sobre la matriz de núcleo para formar una croqueta recubierta al polvo;

en donde el recubrimiento al polvo está prácticamente exento de aglutinante.