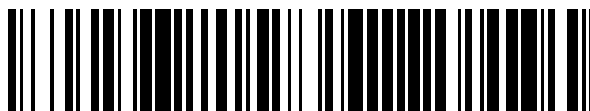


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 827 677**

51 Int. Cl.:

A23K 10/00	(2006.01)
A23K 10/10	(2006.01)
A23K 10/18	(2006.01)
A23K 40/20	(2006.01)
A23K 10/20	(2006.01)
A23K 10/30	(2006.01)
A23K 50/00	(2006.01)
A23K 50/40	(2006.01)
A23K 50/50	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2014 PCT/US2014/045121**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015 WO15002990**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2014 E 14820623 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2020 EP 3016523**

54 Título: **Alimentos para animales equivalentes a una dieta humana**

30 Prioridad:

01.07.2013 US 201361841786 P
22.08.2013 US 201361869047 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2021

73 Titular/es:

WASHINGTON UNIVERSITY (50.0%)
One Brookings Drive
Saint Louis, MO 63130, US y
INTERCONTINENTAL GREAT BRANDS LLC
(50.0%)

72 Inventor/es:

HAYASHI, DAVID;
MARTINI, PEGGY;
GORDON, JEFFREY y
LYLE, BARBARA

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 827 677 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

Alimentos para animales equivalentes a una dieta humana

Campo de la invención

5 La presente invención proporciona composiciones de alimentos para animales que comprenden un equivalente de una dieta humana y procedimientos relacionados.

Antecedentes de la invención

10 Cuando son empleados modelos animales en el estudio de las enfermedades humanas, con frecuencia son seleccionados debido a su similitud con los seres humanos en términos de genética, anatomía y fisiología. Asimismo, los modelos animales a menudo son preferentes para la investigación de enfermedades experimentales debido a su facilidad de manipulación. Por ejemplo, para obtener una investigación científicamente válida, las condiciones asociadas con un experimento deben ser controladas estrechamente. Esto a menudo significa manipular solo una variable mientras se mantienen constantes las otras y después observar las consecuencias de ese cambio. Además, para probar hipótesis sobre el desarrollo de una enfermedad, debe ser usado un número adecuado de individuos para probar estadísticamente los resultados del experimento. Por lo tanto, los científicos no pueden realizar investigaciones en un solo animal o ser humano, y es más fácil para los científicos usar una cantidad suficientemente grande de animales (en lugar de personas) para lograr resultados significativos.

15 Los estados dietéticos y nutricionales se encuentran entre los determinantes más modificables de la salud humana. El valor nutricional de los alimentos está influenciado en parte por la comunidad microbiana intestinal de la persona (microbiota) y sus genes componentes (microbioma). El esclarecimiento de las interrelaciones entre la dieta, la estructura y las operaciones de la microbiota intestinal y la recolección de nutrientes y energía es confuso debido a las variaciones en la exposición ambiental humana, la ecología y el genotipo microbianos. Los modelos animales del ecosistema intestinal humano han ayudado a mejorar la comprensión de estas complejas relaciones. También se necesitan avances similares en las dietas para animales.

20 Históricamente, los estudios que buscan comprender los efectos de la dieta se han basado en la comida tradicional para animales suplementada con uno o más nutrientes o en un enfoque de dieta de cafetería (Free Radical Biology and Medicine (2013) 65: 254-261; Physiology and Behavior (1977) 18: 1021-1026; Obesity (2011) 19: 1109-1117). Ambos enfoques no reflejan los patrones de consumo humano, ni aseguran rigurosamente la adecuación y consistencia nutricional. Por lo tanto, sigue existiendo una necesidad en la técnica de raciones de alimento para animales que reflejen más estrechamente los patrones de consumo de alimentos humanos en un formato que permita al animal obtener una cantidad controlada y una proporción de alimentos equivalente a una dieta representativa de una subpoblación humana específica.

25 Los documentos GB2464769, US8268374, WO2011/149513 y Alink *et al.* (1989) Food Chem. Toxicol. vol. 27 p 427-436 desvelan en las composiciones de alimentos para animales.

Sumario de la invención

35 En un aspecto, la presente divulgación abarca una composición de alimento para animales que consiste en un equivalente de una dieta humana. El equivalente de la dieta humana consiste en 45-53% en peso húmedo de carbohidratos, 1-4% en peso húmedo de fibra dietaria total, 20-25% en peso húmedo de grasa, 7-9% de ácidos grasos saturados totales de grasa, 83-88 mg de colesterol/100 g de equivalente de una dieta humana total (TD), 19-23% en peso húmedo de proteína, 800-1000 mg de sodio/100 g de TD, 300-500 mg de potasio/100 g de TD, 4-8% en peso húmedo de humedad y 4,6-4,9 Kcal/g de TD. El equivalente de la dieta humana se obtiene a partir de una relación definida de ocho grupos de alimentos. Los ocho grupos de alimentos consisten en artículos alimenticios identificados por los primeros tres o cuatro dígitos de un código alimenticio de ocho dígitos como se representa en la Tabla A, en el que la leche y los productos lácteos tienen un código alimenticio con un primer dígito de 1 y son 5 al 25% en peso húmedo; carne, las aves de corral, el pescado, los huevos, las nueces, las semillas y las legumbres tienen un código alimenticio con un primer dígito seleccionado del grupo que consiste en 2, 3 y 4 y son 10-25% en peso húmedo; los productos de granos tienen un código alimenticio con un primer dígito de 5 y son 10 al 20% en peso húmedo; las frutas tienen un código alimenticio con un primer dígito de 6 y son 0-1% por peso húmedo; las verduras tienen un código alimenticio con un primer dígito de 7 y son un 0-1% en peso húmedo; las grasas y los aceites tienen un código alimenticio con un primer dígito de 8 y son 0,5 al 5,0% en peso húmedo; los azúcares y los dulces tienen un código alimenticio con un primer dígito de 9 y un segundo dígito de 1 y son 0,5-5,0% por peso húmedo; las bebidas tienen un código alimenticio con un primer dígito de 9 y un segundo dígito de 2 o 3 y son 10 al 60% en peso húmedo.

40 En otro aspecto adicional, la presente divulgación abarca un procedimiento de preparación de alimentos granulados para animales que comprende la composición anterior. El procedimiento comprende (i) introducir dos o más artículos alimenticios seleccionados independientemente del grupo que consiste en artículos alimenticios congelados, artículos alimenticios refrigerados y artículos alimenticios a temperatura ambiente en un primer mezclador y mezclar los artículos alimenticios, en el que el primer mezclador es un mezclador de líquidos alto

cizallamiento; (ii) hacer pasar y/o recircular los artículos alimenticios mezclados en un segundo mezclador para formar un compuesto homogéneo, en el que el segundo mezclador es un mezclador de rotor-estator y el compuesto homogeneizado es mezclado uniformemente mediante inspección visual; (iii) liofilizar el compuesto homogéneo y moler el compuesto deshidratado hasta un tamaño de malla de 20, en el que el contenido de humedad del compuesto deshidratado es menor que 5%; y (iv) añadir agua al compuesto molido y extrudir en gránulos, en el que el contenido de humedad del compuesto al final del procedimiento de extrusión es menor que 10%.

También se desvela, pero no perteneciente a la invención, un procedimiento para determinar el efecto de al menos un suplemento dietario en un individuo. El procedimiento comprende administrar o alimentar una composición de cualquiera de las composiciones descritas en la presente memoria que comprenden además al menos un suplemento dietario a un individuo y determinar la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo después de administrar la composición que comprende el suplemento dietario. La presencia o ausencia de una diferencia en el individuo representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo.

También es desvelado, pero no perteneciente a la invención, un procedimiento para determinar el efecto de al menos un suplemento dietario en un individuo. El procedimiento comprende (1) administrar o alimentar una primera composición a un individuo durante un primer período de tiempo, en el que la primera composición es una composición descrita en la presente memoria, (2) administrar o alimentar una segunda composición al individuo durante un segundo período de tiempo, en el que la segunda composición consiste en la primera composición y al menos un suplemento dietario, y (3) determinar la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo después de administrar o alimentar la segunda composición. La presencia o ausencia de una diferencia en el individuo representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo.

También es desvelado, pero no perteneciente a la invención, un procedimiento para determinar el efecto de al menos un suplemento dietario en un individuo. El procedimiento comprende (1) administrar o alimentar una primera composición a un individuo durante un primer período de tiempo, en el que la primera composición es una composición descrita en la presente memoria y al menos un suplemento dietario, (2) administrar o alimentar una segunda composición al individuo durante un segundo período de tiempo, en el que la segunda composición consiste en la primera composición y sin el al menos un suplemento dietario, y (3) determinar la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo después de administrar o alimentar la segunda composición. La presencia o ausencia de una diferencia en el individuo representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo.

Breve descripción de las figuras

La FIG. 1 ilustra un diagrama de flujo del procedimiento de producción.

En la presente memoria son desvelados procedimientos de creación de un equivalente de una dieta humana para uso en alimentos para animales, composiciones de alimentos para animales que comprenden equivalentes de una dieta humana y procedimientos para procesar alimentos humanos en una ración homogénea de alimentos para animales. Fundamentalmente, los procedimientos que convierten los alimentos humanos en raciones homogéneas de alimento para animales proporcionan una mezcla uniforme de alimentos en las porciones cuantitativas correctas mientras retienen los nutrientes. Este enfoque también supera cualquier problema de sabor que pueda estar asociado con la ingesta de alimentos amargos y ácidos específicos mediante la creación de un compuesto homogéneo de alimentos que sea apetecible para los animales. Como resultado, las composiciones de alimentos para animales modelan con exactitud la dieta humana, administran cantidades y relaciones conocidas de nutrientes y se pueden procesar en una forma estructuralmente estable. Se pueden usar composiciones de alimentos para animales que difieran en las cantidades de uno o más artículos alimenticios para analizar el impacto de la dieta en varias facetas de un modelo de ratón, y son particularmente adecuadas para analizar cómo los microbios intestinales se adaptan a las alteraciones dietarias. Los procedimientos para obtener una composición de alimento para animales a partir de una dieta humana, las composiciones de alimentos para animales que comprenden equivalentes de la dieta humana y los procedimientos para producir dichas composiciones son descritos con más detalle a continuación.

Procedimientos de creación de un equivalente de una dieta humana para uso en alimentos para animales

En la presente memoria son desvelados procedimientos de creación de un equivalente de una dieta humana para su uso en una ración de alimentos para animales. En términos generales, un equivalente de una dieta humana se construye a partir de uno o más alimentos que caracterizan una dieta humana particular. Dicho de otro modo, un equivalente de una dieta humana comprende al menos un artículo alimenticio consumido típicamente por un ser humano. Los términos "alimentos" y "artículos alimenticios" son definidos a continuación. Un procedimiento de creación de un equivalente de una dieta humana generalmente comprende (i) recolectar información sobre lo que comen la gente, (ii) analizar los datos para identificar una o más subpoblaciones, (iii) identificar uno o más alimentos que caracterizan a una subpoblación, y (iv) determinar la proporción de cada artículo alimenticio característico que se incluirá en el equivalente de la dieta humana.

La presente divulgación usa procedimientos para recolectar información sobre lo que come la gente. Esta información es necesaria para determinar los alimentos que come normalmente una persona. Los procedimientos adecuados para recolectar información sobre lo que comen la gente son conocidos en la técnica y pueden incluir, pero sin limitación, recordatorios de 24 horas y diarios de alimentos registrados por un individuo. Un profesional capacitado puede realizar la encuesta de alimentos o puede confiar en una encuesta de alimentos realizada previamente. Estas encuestas son bien conocidas por un profesional capacitado y pueden incluir, pero sin limitación, What We Eat in America (WWEIA), que es el componente de la entrevista de ingesta dietaria de la National Health y Nutrition Examination Survey (NHANES), United States Department of Agriculture (USDA) Nationwide Food Surveys, and World Food Surveys realizadas por la Food and Agricultural Organization of the United Nations.

Después de la recolección de datos, un profesional capacitado necesita una forma de trasladar los datos de ingesta de alimentos a una forma que se pueda usar para el análisis. En algunas realizaciones, se usa la USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies (FNDDS). El USDA FNDDS es un recurso que se usa para codificar las ingestas dietarias y calcular los nutrientes para la WWEIA y otras encuestas alimentarias. El FNDDS se basa en los valores de nutrientes de la USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Versión 22 (Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory, 2009). Se pueden usar otros esquemas de codificación de alimentos adecuados, siempre que el esquema proporcione valores y pesos de nutrientes para las porciones de alimentos y artículos alimenticios típicos.

El USDA FNDDS proporciona un código alimenticio único de ocho dígitos para alimentos específicos. Este esquema de codificación de alimentos proporciona un resumen de los principales grupos y subgrupos de alimentos mediante los primeros 1 a 4 dígitos del código alimenticio. El esquema de codificación se representa en la **Tabla A**. El primer dígito del código alimenticio identifica uno de los nueve grupos principales de alimentos: (1) leche y productos lácteos, (2) Carne, aves de corral, pescado y mezclas, (3) huevos, (4) legumbres, nueces y semillas, (5) productos de cereales, (6) frutas, (7) verduras, (8) grasas, aceites y aderezos para ensaladas, y (9) azúcares, dulces y bebidas. El segundo, tercer y (a veces) cuarto dígitos del código alimenticio identifican subgrupos cada vez más específicos dentro de los nueve grupos principales de alimentos. La mayoría de los subgrupos se identifican con los primeros tres dígitos, excepto algunos subgrupos en la sección de Carne, aves de corral, Pescado y Mezclas, y Azúcar, Dulces y Bebidas. Un "artículo alimenticio", como se usa en la presente memoria, se refiere a un alimento que está representado por un código FNDDS completo de ocho dígitos o su equivalente. El término "alimento", como se usa en la presente, se puede referir a un artículo alimenticio, un subgrupo de alimentos (es decir, el segundo, tercer o cuarto dígito de un código alimenticio FNDDS de ocho dígitos, o su equivalente), o un grupo de alimentos principal (es decir, el primer dígito de un código alimenticio FNDDS de ocho dígitos, o su equivalente). El término "alimento" incluye tanto alimentos como bebidas. Se pueden encontrar más detalles sobre The USDA Food y Nutrient Database for Dietary Studies, 4,1- Documentation and User Guide (2010. Beltsville, MD: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Food Surveys Research Group), incorporado en la presente memoria por referencia en su totalidad.

La presente divulgación usa un enfoque para identificar una o más subpoblaciones dentro de una población total mediante la caracterización de uno o más patrones de dieta de la población. Se puede identificar una subpoblación sobre la base de un análisis del consumo de la ingesta diaria total de alimentos. Por ejemplo, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis de los alimentos consumidos totales, un análisis de la cantidad de los tipos de alimentos consumidos, un análisis de las calorías derivadas de uno o más tipos de alimentos consumidos, o una combinación de los mismos. Otras subpoblaciones adecuadas para el análisis también serán evidentes para un experto en la técnica y están contempladas por la invención. En algunas realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos un alimento. En otras realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos dos alimentos. En aún otras realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos tres alimentos. En aún otras realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos cuatro alimentos. En diferentes realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos cinco alimentos. En cada una de las realizaciones anteriores, el análisis puede ocurrir a nivel de grupo de alimentos principal (es decir, el primer dígito de un código alimenticio FNDDS de ocho dígitos, o su equivalente), a nivel de subgrupo de alimentos (es decir, el segundo, tercero o cuarto dígito de un código alimenticio FNDDS de ocho dígitos, o su equivalente), o al nivel del artículo alimenticio (es decir, un código FNDDS completo de ocho dígitos, o su equivalente).

Las subpoblaciones también se pueden identificar sobre la base de un análisis nutricional de los alimentos consumidos. Los nutrientes y compuestos asociados a los alimentos adecuados pueden incluir, pero sin limitación, grasas totales, grasas saturadas, grasas monoinsaturadas, grasas poliinsaturadas, grasas saturadas trans, colesterol, carbohidratos, azúcares totales, fibra dietaria, vitamina A, vitamina B6, vitamina B12, Vitamina C, Vitamina D, Vitamina E, Vitamina K1, tiamina, riboflavina, niacina, folato, ácido pantoténico, calcio, fósforo, magnesio, manganeso, hierro, zinc, cobre, selenio, sodio, potasio, fructosa, sacarosa, glucosa, lactosa, maltosa, distribución de ácidos grasos, distribución de aminoácidos, betacaroteno, retinol, alfatocoferol, betatocoferol, gammatocoferol, deltatocoferol, alfatocotrienol, betatocotrienol, gammatocotrienol, deltatocotrienol, apo-8-licarotenal, trans-licopeno, trans-beta-caroteno, cis-beta-caroteno, cafeína y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos un

5 nutriente. En otras realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos dos nutrientes. En aún otras realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos tres nutrientes. En aún otras realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos cuatro nutrientes. En diferentes realizaciones, una subpoblación se puede identificar sobre la base de un análisis del consumo de al menos cinco nutrientes.

Una subpoblación se puede identificar sobre la base de la ingesta de grasas saturadas, o sobre la base de la ingesta total de frutas, o sobre la base de la ingesta total de verduras, o sobre la base de la ingesta total de frutas y verduras, o sobre la base de la ingesta de grasas saturadas y la ingesta total de verduras o la ingesta total de frutas, o sobre la base de la ingesta grasa saturada ingesta e ingesta total de frutas y verduras.

10 Una vez determinada la base de cada agrupación, como es descrito anteriormente, la muestra total puede ser dividida en dos o más subpoblaciones. Por ejemplo, la muestra total puede ser dividida en grupos de dos, grupos de tres, grupos de cuatro, grupos de cinco, grupos de seis, grupos de siete, grupos de ocho, grupos de nueve o grupos de diez o más. Alternativamente, la muestra total puede ser dividida en grupos de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 o 100 o más. Los grupos se pueden dividir o no en partes iguales, según el tipo de análisis estadístico
15 realizado. Los procedimientos adecuados son bien conocidos en la técnica. Los términos "alto" y "bajo" pueden representar el grupo más alto y más bajo en la distribución, o alguna combinación de grupos más bajos y grupos más altos en la distribución. En algunas realizaciones, la muestra total se puede dividir en quintiles. En realizaciones preferentes, la muestra total puede ser dividida en terciles.

20 Una primera subpoblación puede comprender el quintil más alto de ingesta de grasas saturadas y el quintil más bajo de ingesta de frutas y verduras, y una segunda subpoblación comprende el quintil más bajo de ingesta de grasas saturadas y el quintil más alto de ingesta de frutas y verduras. Una primera subpoblación puede consistir en el quintil más alto de ingesta de grasas saturadas y el quintil más bajo de ingesta de frutas y verduras, y una segunda subpoblación consiste en el quintil más bajo de ingesta de grasas saturadas y el quintil más alto de ingesta de frutas y verduras. El quintil puede ser un tercil.

25 También son desvelados procedimientos de identificación alimentos que caracterizan la dieta de una subpoblación. El procedimiento comprende identificar grupos y subgrupos de alimentos que caracterizan la dieta de una subpoblación (es decir, un "grupo de alimentos clave" o "subgrupo de alimentos clave") y después seleccionar uno o más artículos alimenticios que caracterizan al grupo de alimentos clave o subgrupo de alimentos clave.

30 En términos generales, para cada subpoblación, los subgrupos de alimentos clave se pueden identificar mediante la determinación de la ingesta relativa de energía por grupo de alimentos principal y subgrupo de alimentos y la proporción de la subpoblación que consume alimentos dentro de los subgrupos de alimentos individuales. Preferentemente, son usados los siguientes criterios para identificar subgrupos de alimentos clave: (1) Los subgrupos de alimentos que proporcionan menos de 20 kcal/1000 kcal de dieta total (es decir, menos del 2,0% de energía) se excluyen de la consideración; (2) Dentro de cada subgrupo de alimentos que proporciona de 20 a 50
35 kcal/1000 kcal de dieta total (es decir, de 2,0 a 5,0% de energía), el subgrupo de alimentos individual que representa la mayor fuente de energía se selecciona como un subgrupo de alimentos clave; (3) Dentro de cada grupo de alimentos que proporcionan más de 50 kcal/1000 kcal de dieta total (es decir, más del 5,0% de la energía total), todos los subgrupos de alimentos que cumplen al menos uno de los dos criterios siguientes se consideraron subgrupos de alimentos clave (a) Contribuyen al menos con 10% de kcal por 1000 kcal para el grupo de alimentos y son consumidos por al menos 10% de la subpoblación, o (b) Consumidos por 20% o más de la subpoblación. Por
40 último, una vez que se ha identificado cada grupo de alimentos clave o subgrupo de alimentos clave, se selecciona el código alimenticio con la mayor proporción ponderada de miembros de la subpoblación que informan sobre el consumo el día del retiro para que sea el artículo alimenticio clave que caracteriza al grupo de alimentos entero o subgrupo de alimentos clave.

45 La presente divulgación usa procedimientos para determinar la proporción de cada alimento característico que se incluirá en una composición de alimento para animales. El procedimiento comprende determinar las contribuciones de energía relativa de los subgrupos de alimentos clave a la ingesta energética total del grupo de alimentos (por 1000 kcal de dieta total) y después determinar el peso del artículo alimenticio (en g) requerido para aportar la contribución de energía calculada de la dieta del grupo de alimentos pertinente por cada 1000 kcal de dieta total.

50 **Composiciones de alimentos para animales que comprenden equivalentes de una dieta humana construidos a partir de uno o más alimentos que caracterizan una dieta HiSF-LoFV o una dieta LOSF-HIFV**

La presente invención abarca una composición de alimento para animales que comprende un equivalente de una dieta humana que se construye a partir de uno o más alimentos que caracterizan una dieta alta en grasas saturadas, baja en frutas y verduras (dieta HiSF-LoFV). Los procedimientos para construir un equivalente de una
55 dieta humana se describen anteriormente.

El equivalente de una dieta humana que se construye a partir de uno o más alimentos que caracterizan una dieta HiSF-LoFV tiene las proporciones correctas de nutrientes para cada dieta particular. El equivalente de una dieta humana consiste en 45-53% en peso húmedo de carbohidratos, 1-10% en peso húmedo de fibra dietaria total, 20-

25% en peso húmedo de grasa, 7-9% de ácidos grasos saturados totales de grasa, 83-88 mg de colesterol/100 g dieta total (TD), 19-23% en peso húmedo de portean, 800-1000 mg de sodio/100 g de TD, 300-500 mg de potasio/100 g de TD, 4-8% en peso húmedo de humedad, y 4,6-4,9 Kcal/g de TD; en el que el equivalente de una dieta humana se obtiene a parte de una relación definida de ocho grupos de alimentos, los ocho grupos de alimentos que consisten en los artículos alimenticios identificados por los primeros tres o cuatro dígitos de un código alimenticio de ocho dígitos que se representa en la Tabla A, en el que (a) la leche y los productos lácteos tienen un código alimenticio con un primer dígito de 1 y tienen 5-25% en peso húmedo; (b) carne, las aves de corral, el pescado, los huevos, las nueces, las semillas y las legumbres tienen un código alimenticio con un primer dígito seleccionado del grupo que consiste en 2, 3, y 4 y tienen 10-25% en peso húmedo; (c) productos de grano tienen un código alimenticio con un primer dígito de 5 y tienen 10-20% en peso húmedo; (d) frutas tienen un código alimenticio con un primer dígito de 6 y tienen 0-1% en peso húmedo; (e) verduras tienen un código alimenticio con un primer dígito de 7 y tienen 0-1% en peso húmedo; (f) grasas y los aceites tienen un código alimenticio con un primer dígito de 8 y tienen 0,5-5,0% en peso húmedo; (g) azúcares y los dulces tienen un código alimenticio con un primer dígito de 9 y un segundo dígito de 1 y tienen 0,5-5,0% en peso húmedo; y (h) bebidas tienen un código alimenticio con un primer dígito de 9 y un segundo dígito de 2 o 3 y tienen 10-60% en peso húmedo. Un equivalente de una dieta humana de la invención se obtiene de una relación definida de ocho grupos de alimentos seleccionados de los grupos que consisten en (i) leche y productos lácteos, (ii) carne, aves de corral, pescado, huevos, nueces, semillas y legumbres, (iii) productos de grano, (iv) frutas, (v) verduras, (vi) grasas y aceites, (vii) azúcares y dulces, y (viii) bebidas. En algunas realizaciones, los ocho grupos de alimentos consisten en artículos alimenticios identificados por los primeros tres o cuatro dígitos de un código alimenticio de ocho dígitos representado en la **Tabla A**, en la que (i) la leche y los productos lácteos tienen un código alimenticio con un primer dígito de 1, (ii) carne, las aves de corral, el pescado, los huevos, las nueces, las semillas y las legumbres tienen un código alimenticio con un primer dígito seleccionado del grupo que consiste en 2, 3, y 4, (iii) productos de grano tienen un código alimenticio con un primer dígito de 5, (iv) frutas tienen un código alimenticio con un primer dígito de 6, (v) verduras tienen un código alimenticio con un primer dígito de 7, (vi) grasas y los aceites tienen un código alimenticio con un primer dígito de 8, (vii) azúcares y los dulces tienen un primer código alimenticio con un primer dígito de 9 y un segundo dígito de 1, y (viii) bebidas tienen un código alimenticio con un primer dígito de 9 y un segundo dígito de 2 o 3. En otras realizaciones los ocho grupos de alimentos consisten en artículos alimenticios definidos por un esquema de alimentos diferente.

La construcción de un equivalente de una dieta humana de una relación definida de los ocho grupos de alimentos asegura que los nutrientes presentes en los alimentos para animales reflejen la proporción de nutrientes en la dieta humana equivalente.

El número de artículos alimenticios que comprenden un equivalente de una dieta humana pueden variar con la condición de que el equivalente de una dieta humana tenga la proporción correcta de nutrientes y/o la relación correcta de ocho grupos de alimentos. En términos generales, un equivalente de una dieta humana está compuesto de al menos 6 artículos alimenticios. Por ejemplo, un equivalente de una dieta humana puede estar compuesto de al menos 6, al menos 7, al menos 8, al menos 9, al menos 10, al menos 11, al menos 12, al menos 13, al menos 14, al menos 15, al menos 16, al menos 17, al menos 18, al menos 19, al menos 20, al menos 21, al menos 22, al menos 23, al menos 24, al menos 25, al menos 26, al menos 27, al menos 28, al menos 29, o al menos 30 artículos alimenticios.

La composición puede comprender además un suplemento dietario. Como se usa en la presente memoria, un "suplemento dietario" es cualquier componente añadido a las composiciones descritas en la presente memoria. Un suplemento dietario puede ser una cantidad de un alimento o artículo alimenticio, como se define en la presente memoria. Ejemplos no limitativos de un suplemento dietario pueden ser leche o productos lácteos, Carne, aves de corral, pescado, huevo, nueces, semillas, legumbres, granos, frutas, verduras, grasas, aceites, azúcares, dulces, bebidas, vitaminas, minerales, hierba, productos botánicos y aminoácidos. Por ejemplo, un suplemento dietario puede ser acai, aloe vera, esteroides anabólicos, astrágalo, arándano, naranja amarga, cohosh negro, petasita, calcio, carnitina, cartílago (bovino y de tiburón), uña de gato, manzanilla, sauce gatillo, condroitina, cromo, canela, coenzima Q10, plata coloidal, arándano rojo, vitamina C, diente de león, equinácea, efedra, esencia de essiac/flor, saúco europeo, aceite de onagra, fenogreco, matricaria, aceite de pescado, linaza, folato, ajo, jengibre, ginkgo, ginseng, glucosamina, sello de oro, extracto de semilla de uva, té verde, espino, hoodia, castaño de indias, yodo, hierro, kava, lavanda, raíz de regaliz, magnesio, melatonina, cardo mariano, muérdago, noni, ácidos grasos omega-3, PC-SPEs, aceite de menta, trébol rojo, salvia, SAMe (S-adenosil-L-metionina), palma enana americana, selenio, soja, hierba de San Juan, té, vid del Dios del trueno, cúrcuma, valeriana, vitamina A, vitamina B12, vitamina B6, vitamina C, vitamina D, vitamina E, vitamina K, yohimbe y zinc. Además, un suplemento dietario se puede derivar de un alimento o artículo alimenticio. Por ejemplo, un suplemento dietario se puede derivar de cereales, legumbres, frutos secos, semillas, frutas y/o verduras. Un suplemento dietario puede tener un alto contenido de carbohidratos no digeribles y antioxidantes. Ejemplos adecuados de un suplemento dietario con alto contenido de carbohidratos no digeribles y antioxidantes pueden incluir agave, achicoria, banana, cebada, trigo sarraceno, alpiste, chía, cacao, café, maíz, fonio, uva, guar, lágrima de Job, mijo, semilla de mijo, avena, quinoa, arroz, centeno, sorgo, soja, espelta, teff, chufa, triticale, salvado de trigo, acacia y frutas cítricas. Un suplemento dietario puede tener aproximadamente 0-10% en peso húmedo de las composiciones descritas anteriormente. Por ejemplo, un suplemento dietario puede tener aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9 o 1% en peso húmedo de las composiciones descritas anteriormente. Alternativamente, un suplemento dietario puede tener aproximadamente

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10% en peso húmedo de las composiciones descritas anteriormente. Para un suplemento dietario que sea leche o productos lácteos, Carne, aves de corral, pescado, huevo, nueces, semillas, legumbres, cereales, frutas, verduras, grasas, aceite, azúcar, dulces y/o bebidas, el suplemento dietario puede tener aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10% en peso húmedo de las composiciones descritas anteriormente. Para un suplemento dietario que sea una vitamina, mineral, hierba, producto botánico y/o aminoácido, el suplemento dietario puede tener aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9 o 1% en peso húmedo de las composiciones descritas anteriormente.

La composición de la invención se puede procesar en una forma para consumo animal. En realizaciones preferentes, las composiciones de la invención se formulan como comida para un animal de laboratorio. Los ejemplos no limitantes de un animal de laboratorio pueden incluir roedores, caninos, felinos y primates no humanos. En algunas realizaciones, el animal es un ratón. En otras realizaciones, el animal es una rata. En otras realizaciones más, el animal es un cobayo. En aún otras realizaciones, el animal es un hámster. Los procedimientos para procesar alimentos para seres humanos en una ración de alimento para animales se describen a continuación en la Sección III y se detallan más en los Ejemplos.

Procedimientos de producción de una composición de alimento para animales que comprende un equivalente de una dieta humana

En otro aspecto, la presente invención abarca procedimientos de producción de una composición de alimento para animales que comprende un equivalente de una dieta humana. Son descritas composiciones de alimento para animales adecuadas. El procedimiento comprende (i) introducir uno o más artículos alimenticios seleccionados del grupo que consiste en un artículo alimenticio congelado, un artículo alimenticio refrigerado, un artículo alimenticio a temperatura ambiente y una combinación de los mismos en un primer mezclador y mezclar los artículos alimenticios, (ii) pasar los artículos alimenticios mezclados a un segundo mezclador para formar un compuesto homogéneo, (iii) deshidratar el compuesto homogéneo y moler el compuesto deshidratado a un tamaño de malla de 20, y (iv) procesar el compuesto molido en su forma final. La etapa (ii) se puede incorporar opcionalmente en la etapa (i) a través de un bucle de recirculación que está conectado al recipiente que lleva a cabo la primera etapa de mezclado. En ciertas realizaciones, la composición en su forma final después se puede empacar y/o esterilizar mediante irradiación gamma. La esterilización por irradiación gamma puede ocurrir antes o después del empacado, o una combinación de los mismos.

El procedimiento comienza con artículos alimenticios congelados, refrigerados y/o a temperatura ambiente. Generalmente, los artículos alimenticios caracterizan una dieta de una subpoblación y, en total, proporcionan las proporciones adecuadas de nutrientes para cada dieta particular. Los artículos alimenticios, o los ingredientes para preparar un alimento, se pueden comprar en una tienda de comestibles, un mercado de agricultores o cualquier otro proveedor que venda artículos alimenticios o los ingredientes para prepararlos. Un artículo alimenticio se puede usar como tal o se puede preparar a partir de los ingredientes. Los procedimientos de preparación típicos pueden incluir, pero sin limitación, pelar, descaroazar, cortar, picar, cortar en cubitos, rallar, triturar, desmenuzar, quitar las semillas, amasar, moler, mezclar, combinar, descongelar, hervir, blanquear, estofar, cocer a fuego lento, infundir, hervir a fuego lento, cocer al vapor, remojar, guisar, asar a la parrilla, asar, freír, saltear, calentar en el microondas, tostar, dorar, encurtir, salar, condimentar, marinar, poner en salmuera y secar. Son conocidas en la técnica recetas para preparar artículos alimenticios que requieren preparación. Los artículos alimenticios que requieren preparación se pueden preparar según sea necesario, o se pueden preparar con días, semanas o meses de anticipación, opcionalmente se pesan en lotes y se congelan hasta que se necesiten.

Las etapas (i) y (ii) del procedimiento comprenden una mezcla íntima. El mezclado íntimo, como se usa en la presente memoria, se refiere a mezcla de alto cizallamiento, homogeneización, tal como mediante un homogeneizador, sonicación o mediante ultrasonidos. La mezcla íntima dispersa los artículos alimenticios (presentes en forma de líquido, sólido y/o gas) en una fase líquida continua principal, con la que normalmente sería inmisible. Un rotor o impulsor, solo o junto con un componente estacionario conocido como estator, o una matriz de rotores y estatores, se usa en un tanque que contiene la solución que se va a mezclar o en una tubería a través de la cual pasa la solución, para crear cizallamiento. El resultado final de las etapas (i) y (ii) es una mezcla compuesta homogénea. Como se usa en la presente memoria, el término "mezcla de compuesto homogéneo" o "compuesto homogéneo" se refiere a una mezcla que es una emulsión, una suspensión o una emulsión y una suspensión. La mezcla íntima puede ocurrir o no en combinación con otras clases de mezcla, por ejemplo, mezcla estática. Los ejemplos no limitantes de mezcladores íntimos incluyen un homogeneizador o mezclador de tipo rotor-estator, un homogeneizador de alta presión, un granulador de alto cizallamiento, un mezclador de alto cizallamiento por lote y un mezclador impulsor (que incluye tanto un impulsor de flujo axial como un impulsor de flujo radial). En algunas realizaciones, el mezclado se realiza mediante un mezclador de alto cizallamiento. En otras realizaciones, el mezclado se realiza mediante un mezclador rotor-estator. En aún otras realizaciones, la mezcla se realiza mediante un homogeneizador. En realizaciones alternativas, la mezcla se realiza mediante más de un mezclador. En realizaciones preferentes, el mezclado se proporciona mediante un primer mezclador y un segundo mezclador, en el que el primer mezclador es un mezclador de alto cizallamiento y el segundo mezclador es un mezclador de tipo rotor-estator. En un ejemplo de realización, un primer mezclador es un mezclador Breddo y un segundo mezclador es un mezclador/bomba Silverson.

El procedimiento comprende introducir uno o más artículos alimenticios seleccionados del grupo que consiste en un artículo alimenticio congelado, un artículo alimenticio refrigerado, un artículo alimenticio a temperatura ambiente, o una combinación de los mismos en un primer mezclador. Por ejemplo, el procedimiento puede comprender introducir 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 o más artículos alimenticios en un primer mezclador. En realizaciones donde es añadido más de un artículo alimenticio a un primer mezclador, cada alimento se selecciona independientemente del grupo que consiste en un artículo alimenticio congelado, un artículo alimenticio refrigerado, y un artículo alimenticio a temperatura ambiente.

Los artículos alimenticios se pueden añadir o no a un primer mezclador en un orden particular. En algunas realizaciones, los artículos alimenticios son añadidos a un primer mezclador en un orden particular. En otras realizaciones, los artículos alimenticios son añadidos a un primer mezclador en un orden aleatorio. En los Ejemplos es proporcionado un orden adecuado para la adición de artículos alimenticios a un primer mezclador para una dieta HiSF-LoFV. Los expertos en la técnica deberían, sin embargo, a la luz de la presente divulgación, apreciar que se pueden realizar cambios en el orden divulgado y aun así obtener un resultado similar o similar sin apartarse del espíritu y alcance de la invención.

El primer mezclador es un mezclador de alto cizallamiento. Por ejemplo, el primer mezclador puede ser un mezclador de impulsor. El tipo de impulsor puede variar, siempre que el tipo de impulsor produzca suficiente cizallamiento para que el procedimiento de mezcla logre una emulsión y/o suspensión homogénea. El tamaño del impulsor puede variar y variará de acuerdo con otros parámetros. En algunas realizaciones, el diámetro del impulsor es de aproximadamente 12,7 cm a 91,4 cm. Por ejemplo, el diámetro del impulsor puede ser aproximadamente 12,7 cm, aproximadamente 15,2 cm, aproximadamente 17,7 cm, aproximadamente 20,3 cm, aproximadamente 22,8 cm, aproximadamente 25,4 cm, aproximadamente 27,9 cm, aproximadamente 30,4 cm, aproximadamente 35,5 cm, aproximadamente 38,1 cm, aproximadamente 40,6 cm, aproximadamente 43,8 cm, aproximadamente 45,7 cm, aproximadamente 48,2 cm, aproximadamente 50,8 cm, aproximadamente 53,3 cm, aproximadamente 55,8 cm, aproximadamente 58,4 cm, aproximadamente 60,9 cm, aproximadamente 63,5 cm, aproximadamente 66 cm, aproximadamente 68,5 cm, aproximadamente 71,1 cm, aproximadamente 73,6 cm, aproximadamente 76,2 cm, aproximadamente 78,7 cm, aproximadamente 81,2 cm, aproximadamente 83,8 cm, aproximadamente 86,3 cm, aproximadamente 88,9 cm, o aproximadamente 91,4 cm. En otras realizaciones, el diámetro del impulsor es aproximadamente 12,7 cm a 25,4 cm. En aún otras realizaciones, el diámetro del impulsor es aproximadamente 25,4 cm a 38,1 cm. En diferentes realizaciones, el diámetro del impulsor es aproximadamente 38,1 cm a 50,8 cm. En realizaciones diferentes adicionales, el diámetro del impulsor es aproximadamente 50,8 cm a 63,5 cm. En realizaciones alternativas, el diámetro del impulsor es aproximadamente 88,9 cm a 76,2 cm. En realizaciones adicionales, el diámetro del impulsor es aproximadamente 76,2 cm a 91,4 cm. Las rotaciones por minutos (rpm) del impulsor pueden variar en cada una de las anteriores realizaciones. En algunas realizaciones, la velocidad varía de aproximadamente 1500 rpm a aproximadamente 3500 rpm. En ciertas realizaciones la velocidad es 1500 rpm, 1600 rpm, 1700 rpm, 1800 rpm, 1900 rpm, 2000 rpm, 2100 rpm, 2200 rpm, 2300 rpm, 2400 rpm, 2500 rpm, 2600 rpm, 2700 rpm, 2800 rpm, 2900 rpm, 3000 rpm, 3100 rpm, 3200 rpm, 3300 rpm, 3400 rpm, o 3500 rpm. En realizaciones preferentes, la velocidad no excede 2000 rpm.

Para facilitar el mezclado, los artículos alimenticios añadidos a un primer mezclador se recirculan o pasan a través de un segundo mezclador hasta que se mezclan uniformemente mediante inspección visual. En una realización preferente, el segundo mezclador es un mezclador de tipo rotor-estator. El tamaño del rotor puede variar y variará de acuerdo con otros parámetros. En algunas realizaciones, el diámetro del rotor es de aproximadamente 2,5 cm a 60,9 cm. Por ejemplo, el diámetro del rotor puede ser aproximadamente 2,5 cm, aproximadamente 5 cm, aproximadamente 7,6 cm, aproximadamente 10,1 cm, aproximadamente 12,7 cm, aproximadamente 15,2 cm, aproximadamente 17,7 cm, aproximadamente 20,3 cm, aproximadamente 22,8 cm, aproximadamente 25,4 cm, aproximadamente 27,9 cm, aproximadamente 30,4 cm, aproximadamente 35,5 cm, aproximadamente 38,1 cm, aproximadamente 40,6 cm, aproximadamente 43,8 cm, aproximadamente 45,7 cm, aproximadamente 48,2 cm, aproximadamente 50,8 cm, aproximadamente 53,3 cm, aproximadamente 55,8 cm, aproximadamente 58,4 cm, o aproximadamente 60,9 cm. En otras realizaciones, el diámetro del rotor es aproximadamente 2,5 cm a 12,7 cm. En aún otras realizaciones, el diámetro del rotor es aproximadamente 12,7 cm a 25,4 cm. En aún otras realizaciones, el diámetro del rotor es aproximadamente 25,4 cm a 38,1 cm. En diferentes realizaciones, el diámetro del rotor es aproximadamente 38,1 cm a 50,8 cm. En realizaciones diferentes adicionales, el diámetro del rotor es aproximadamente 50,8 cm a 60,9 cm. Las rotaciones por minutos (rpm) del rotor pueden variar en cada una de las realizaciones anteriores. En algunas realizaciones, la velocidad varía de aproximadamente 1500 rpm a aproximadamente 3500 rpm. En ciertas realizaciones, la velocidad es 1500 rpm, 1600 rpm, 1700 rpm, 1800 rpm, 1900 rpm, 2000 rpm, 2100 rpm, 2200 rpm, 2300 rpm, 2400 rpm, 2500 rpm, 2600 rpm, 2700 rpm, 2800 rpm, 2900 rpm, 3000 rpm, 3100 rpm, 3200 rpm, 3300 rpm, 3400 rpm, o 3500 rpm. En realizaciones preferentes, la velocidad no excede 2000 rpm.

En una realización preferente, el primer mezclador está unido a través de un bucle de recirculación al segundo mezclador que está en línea. El bucle de recirculación se puede elegir de cualquier material adecuado que incluye, pero sin limitación, tuberías o cañerías. El segundo mezclador se puede emplear opcionalmente cuando, después de mezclar con el primer mezclador, la mezcla comprende una distribución visible de tamaños de partículas de creación de una distribución uniforme del tamaño de partículas.

La temperatura también se puede controlar durante la mezcla. La temperatura de la mezcla es mantenida generalmente tan fría como sea posible mientras se mantiene la mezcla en una fase líquida. Preferentemente, la temperatura máxima durante las etapas (i) y (ii) es de aproximadamente 15,6 °C.

5 El tiempo de residencia desde la introducción de los artículos alimenticios hasta el final de la etapa (ii) puede variar de aproximadamente 10 minutos a aproximadamente 120 minutos y depende de múltiples factores relacionados con el diseño del procedimiento. En algunas realizaciones, el tiempo de residencia es aproximadamente 10 minutos, aproximadamente 15 minutos, aproximadamente 20 minutos, aproximadamente 25 minutos, aproximadamente 30 minutos, aproximadamente 35 minutos, aproximadamente 40 minutos, aproximadamente 45 minutos, aproximadamente 50 minutos, aproximadamente 55 minutos, aproximadamente 60 minutos, 10 aproximadamente 65 minutos, aproximadamente 70 minutos, aproximadamente 75 minutos, aproximadamente 80 minutos, aproximadamente 85 minutos, aproximadamente 90 minutos, aproximadamente 95 minutos, aproximadamente 100 minutos, aproximadamente 105 minutos, aproximadamente 110 minutos, aproximadamente 115 minutos, o aproximadamente 120 minutos. En otras realizaciones, el tiempo de residencia es aproximadamente 10 a aproximadamente 40 minutos. En aún otras realizaciones, el tiempo de residencia es 15 aproximadamente 20 a aproximadamente 50 minutos. En aún otras realizaciones, el tiempo de residencia es aproximadamente 30 a aproximadamente 60 minutos. En aún otras realizaciones, el tiempo de residencia es aproximadamente 40 a aproximadamente 70 minutos. En aún otras realizaciones, el tiempo de residencia es aproximadamente 50 a aproximadamente 80 minutos. En aún otras realizaciones, el tiempo de residencia es 20 aproximadamente 60 a aproximadamente 90 minutos. En aún otras realizaciones, el tiempo de residencia es aproximadamente 70 a aproximadamente 100 minutos. En aún otras realizaciones, el tiempo de residencia es aproximadamente 80 a aproximadamente 110 minutos. En aún otras realizaciones, el tiempo de residencia es aproximadamente 90 a aproximadamente 120 minutos. En una realización preferente, el tiempo de residencia no excede 2 horas.

25 Un compuesto homogéneo producido por el procedimiento de la invención se recolecta y deshidrata. El compuesto homogéneo es liofilizado. En resumen, un compuesto homogéneo es congelado en un recipiente apropiado, se tritura finamente y se coloca en una cámara de vacío hasta que se reduce la humedad disponible. El contenido de humedad del compuesto liofilizado es reducido generalmente a menos de 10%. Por ejemplo, el contenido de humedad del compuesto liofilizado puede ser reducido a menos que 10%, menos que 9%, menos que 8%, menos que 7%, menos que 6%, menos que 5%, menos que 4%, menos que 3%, menos que 2%, o menos que 1%. En 30 algunas realizaciones, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 1% a aproximadamente 5%. En otras realizaciones, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 5% a aproximadamente 10%. En diferentes realizaciones, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 1% a aproximadamente 3%. En realizaciones diferentes adicionales, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 3% a aproximadamente 6%. En 35 realizaciones alternativas, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 6% a aproximadamente 9%.

La temperatura y la presión de la liofilización pueden variar y variarán para lograr el contenido de humedad descrito. En algunas realizaciones, la temperatura es aproximadamente -20 °C a aproximadamente -60 °C. Por ejemplo, la temperatura puede ser aproximadamente -20 °C, aproximadamente -21 °C, aproximadamente -22 °C, 40 aproximadamente -23 °C, aproximadamente -24 °C, aproximadamente -25 °C, aproximadamente -26 °C, aproximadamente -27 °C, aproximadamente -28 °C, aproximadamente -29 °C, aproximadamente -30 °C, aproximadamente -31 °C, aproximadamente -32 °C, aproximadamente -33 °C, aproximadamente -34 °C, aproximadamente -35 °C, aproximadamente -36 °C, aproximadamente -37 °C, aproximadamente -38 °C, aproximadamente -39 °C, aproximadamente -40 °C, aproximadamente -41 °C, aproximadamente -42 °C, 45 aproximadamente -44 °C, aproximadamente -44 °C, aproximadamente -45 °C, aproximadamente -46 °C, aproximadamente -47 °C, aproximadamente -48 °C, aproximadamente -49 °C, aproximadamente -50 °C, aproximadamente -51 °C, aproximadamente -52 °C, aproximadamente -53 °C, aproximadamente -54 °C, aproximadamente -55 °C, aproximadamente -56 °C, aproximadamente -57 °C, aproximadamente -58 °C, aproximadamente -59 °C, o aproximadamente -60 °C. En algunas realizaciones, la presión de la cámara de vacío es aproximadamente 0,1 Pa a aproximadamente 3000 Pa. Por ejemplo, la presión de la cámara de vacío puede ser 50 aproximadamente 0,1 Pa a aproximadamente 1 Pa, aproximadamente 1 Pa a aproximadamente 10 Pa, aproximadamente 10 Pa a aproximadamente 1,000 mbar, aproximadamente 1,000 mbar a aproximadamente 1.000.000 Pa, o aproximadamente 1.000.000 Pa a aproximadamente 3.000.000 Pa. En otro ejemplo, la presión de la cámara de vacío puede ser aproximadamente 100, aproximadamente 200, aproximadamente 300, 55 aproximadamente 400, aproximadamente 500, aproximadamente 600, aproximadamente 700, aproximadamente 800, aproximadamente 900, aproximadamente 1000, aproximadamente 1100, aproximadamente 1200, aproximadamente 1300, aproximadamente 1400, aproximadamente 1500, aproximadamente 1600, aproximadamente 1700, aproximadamente 1800, aproximadamente 1900, aproximadamente 2000, aproximadamente 2100, aproximadamente 2200, aproximadamente 2300, aproximadamente 2400, 60 aproximadamente 2500, aproximadamente 2600, aproximadamente 2700, aproximadamente 2800, aproximadamente 2900, aproximadamente 3000 Pa.

El compuesto deshidratado se muele a un tamaño adecuado para su procesamiento hasta la forma final. El tipo de "molido" (es decir, grueso, medio o fino) cumple un papel importante en la producción de la prensa y la calidad de

la forma final. Los molidos muy gruesos tienen la desventaja añadida de proporcionar puntos de ruptura en los cubos o gránulos. Los molidos medios y finos generalmente producirán una mayor capacidad de granulación que un molido grueso. En algunas realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a un tamaño uniforme. En otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele en una mezcla de triturados de diferente finura. El compuesto deshidratado de la invención generalmente se muele a un tamaño de malla de aproximadamente 5 a aproximadamente 100. En algunas realizaciones, compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 5 a aproximadamente un tamaño de malla de 20. En otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 15 a aproximadamente un tamaño de malla de 30. En aún otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 25 a aproximadamente un tamaño de malla de 40. En aún otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 35 a aproximadamente un tamaño de malla de 50. En aún otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 45 a aproximadamente un tamaño de malla de 60. En aún otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 55 a aproximadamente un tamaño de malla de 70. En aún otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 65 a aproximadamente un tamaño de malla de 80. En aún otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 75 a aproximadamente un tamaño de malla de 90. En aún otras realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a aproximadamente un tamaño de malla de 85 a aproximadamente un tamaño de malla de 100. En diferentes realizaciones, el compuesto deshidratado se muele a al menos un tamaño de malla de 40. En realizaciones alternativas, el compuesto deshidratado se muele a al menos un tamaño de malla de 30. En una realización preferente, el compuesto deshidratado se muele a al menos un tamaño de malla de 20. En otra realización preferente, el compuesto deshidratado se muele a un tamaño de malla de 20. Los procedimientos de molienda son bien conocidos en la técnica.

El compuesto molido está procesada después en una forma final. En algunas realizaciones, el compuesto molido está procesada en un líquido. En otras realizaciones, el compuesto molido está procesada en forma seca. Los ejemplos no limitantes de formas secas adecuadas incluyen polvos, aglomerados, gránulos y bolas. En una realización preferente, el compuesto molido está procesada en un gránulo. El compuesto molido se extrude en gránulos. Cuando está procesada en forma seca, puede ser añadido humedad al compuesto molido para facilitar el procesamiento. El contenido de humedad de la forma final es menor que 10%. Por ejemplo, el contenido de humedad de la forma final puede ser menor que 9%, menor que 8%, menor que 7%, menor que 6%, menor que 5%, menor que 4%, menor que 3%, menor que 2%, o menor que 1%. En algunas realizaciones, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 1% a aproximadamente 5%. En otras realizaciones, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 5% a aproximadamente 10%. En diferentes realizaciones, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 1% a aproximadamente 3%. En realizaciones diferentes adicionales, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 3% a aproximadamente 6%. En realizaciones alternativas, el contenido de humedad del compuesto liofilizado es aproximadamente 6% a aproximadamente 9%. En una realización preferente, el compuesto molido se extrude en gránulos y el contenido de humedad al final del procedimiento de extrusión es menor que 7%. Se conocen en la técnica procedimientos de producción de raciones de alimento para animales en polvo, gránulos y bolas.

En algunas realizaciones, puede ser añadido un suplemento dietario durante el procesamiento de la composición. En una realización, puede ser añadido un suplemento dietario durante las etapas (i) o (ii). En otra realización, puede ser añadido un suplemento dietario después de la etapa (iii) antes de la etapa (iv). Por ejemplo, puede ser añadido un suplemento dietario a un compuesto molido antes de procesarlo en una forma final. En una realización en la que es añadido un suplemento dietario a un compuesto molido, el suplemento dietario se puede deshidratar. La deshidratación del suplemento dietario puede permitir una distribución homogénea del suplemento dietario y el compuesto molido. En una realización preferente, puede ser añadido un suplemento dietario a un compuesto molido que se ha procesado en una forma seca. En otras realizaciones preferentes, puede ser añadido un suplemento dietario a un compuesto molido que se ha procesado en polvo. El compuesto molido que comprende el suplemento dietario después se puede procesar hasta obtener una bola. En una realización en la que es añadido un suplemento dietario a un compuesto molido que se ha procesado en un polvo, el suplemento dietario se puede deshidratar y tener un tamaño de partícula equivalente a las partículas del polvo. El compuesto molido que comprende el suplemento dietario después puede ser procesado hasta obtener una bola.

Procedimientos

También es desvelado en la presente memoria, pero sin pertenecer a la invención, un procedimiento para determinar el efecto de al menos un suplemento dietario en un individuo. Más específicamente, el procedimiento consiste en determinar el efecto de al menos un suplemento dietario sobre la microbiota intestinal de un individuo. El procedimiento generalmente comprende evaluar al individuo antes y después del consumo de al menos un suplemento dietario, en el que la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo. Más específicamente, el procedimiento generalmente comprende evaluar la microbiota intestinal de un individuo antes y después del consumo de al menos un suplemento dietario, en el que la presencia o ausencia de una diferencia en la microbiota intestinal representa el efecto del suplemento dietario sobre la microbiota intestinal del individuo.

Por ejemplo, el procedimiento puede comprender administrar o alimentar una composición de la invención que comprende al menos un suplemento dietario a un individuo y determinar la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo después de administrar o alimentar la composición que comprende los suplementos dietéticos, en el que la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo. Alternativamente, el procedimiento puede comprender (1) administrar o alimentar una primera composición de la invención a un individuo durante un primer período de tiempo, (2) administrar o alimentar una segunda composición al individuo durante un segundo período de tiempo, en el que la segunda composición consiste en la primera composición y al menos un suplemento dietario, y (3) determinar la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo después de administrar o alimentar la segunda composición, en el que la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo representa el efecto del suplemento dietario en el individuo. En otra alternativa, el procedimiento puede comprender (1) administrar o alimentar una primera composición a un individuo durante un primer período de tiempo, en el que la primera composición es una composición de la invención que además comprende al menos un suplemento dietario, (2) administrar o alimentar al individuo con una segunda composición durante un segundo período de tiempo, en el que la segunda composición consiste en la primera composición sin el al menos un suplemento dietario, (3) determinar la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo después de la administración o alimentación la segunda composición, en la que la presencia o ausencia de una diferencia en el individuo representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo. Como ejemplo no limitante, el procedimiento puede comprender comparar la microbiota intestinal del individuo antes y después de la administración o alimentación de las dos composiciones para determinar la presencia o ausencia de una diferencia, en el que la presencia o ausencia de una diferencia representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo.

Alternativamente, el procedimiento puede comprender (1) administrar o alimentar a un primer individuo o primer grupo de individuos una composición que comprende al menos un suplemento dietario y administrar o alimentar a un segundo individuo o segundo grupo de individuos la misma composición sin dicho suplemento dietario, (2) comparar el primer individuo o grupos de individuos con el segundo individuo o grupo de individuos, y (3) determinar la presencia o ausencia de una diferencia entre el primer y el segundo individuos o grupo de individuos, en el que la presencia o ausencia de una diferencia representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo o grupo de individuos. Como ejemplo no limitante, el procedimiento puede comprender comparar la microbiota intestinal del primer individuo o grupos de individuos con el segundo individuo o grupo de individuos y determinar la presencia o ausencia de una diferencia entre el primer y segundo individuo o grupo de individuos, en el que la presencia o ausencia de una diferencia representa el efecto del suplemento dietario sobre el individuo.

El efecto de un suplemento dietario, o una combinación de más de un suplemento dietario (por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más suplementos), en un individuo se puede determinar mediante la cuantificación de cualquier cambio medible en un individuo. Sin desear estar ligado a la teoría, el efecto de uno o más suplementos dietéticos en un individuo se puede determinar mediante la medición de un cambio en la microbiota intestinal, un cambio en el peso, un cambio en la grasa corporal, un cambio en el consumo de energía, un cambio en salud, un cambio en la inflamación, un cambio en la función inmunológica, un cambio en el metabolismo o una combinación de los mismos. Los ejemplos no limitantes de indicadores de salud pueden incluir bajo peso al nacer, obesidad, artritis, diabetes, asma, alergias, presión arterial alta, enfermedad autoinmune, enfermedad cardíaca, enfermedad respiratoria, incidencia de cáncer, resistencia a enfermedades, susceptibilidad a enfermedades, diseminación de patógenos, dolor crónico, depresión, visitas al hospital por lesión, enfermedades transmitidas por alimentos, estado de ánimo, salud mental, hábitos de fumar, consumo de alcohol, hábitos de ejercicio físico y lactancia. Se conocen en la técnica procedimientos para medir indicadores de salud. Además, se conocen en la técnica procedimientos para medir el consumo de energía, peso, grasa corporal, inflamación, función inmunológica y metabolismo. La inflamación o una respuesta inflamatoria se logran mediante un aumento del movimiento de plasma y leucocitos desde la sangre a la región de interés. La inflamación puede ser aguda o crónica. Los signos de inflamación aguda pueden incluir, pero sin limitación, dolor, calor, enrojecimiento, hinchazón y pérdida de función. Los signos de inflamación crónica pueden incluir, pero sin limitación, alergias, fiebre del heno, asma, periodontitis, aterosclerosis, artritis reumatoide y cáncer. Como tal, un cambio en la inflamación puede ser un cambio en uno o más signos de inflamación aguda o un cambio en uno o más signos de inflamación crónica. Alternativamente, la inflamación se puede medir mediante la velocidad de sedimentación de eritrocitos o la proteína C reactiva. En la técnica son conocidos otros procedimientos para medir la inflamación que también pueden ser usados. La función inmunológica se refiere al funcionamiento del sistema inmunológico. El sistema inmunológico protege contra las enfermedades. Los trastornos del sistema inmunológico pueden producir enfermedades autoinmunes, enfermedades inflamatorias y cáncer. Como tal, un cambio en la función inmunológica se puede medir como un cambio en la susceptibilidad a la enfermedad o un cambio en los signos o síntomas asociados con trastornos del sistema inmunológico. Alternativamente, la función inmunológica se puede medir mediante la cuantificación de la inmunidad mediada por células. En la técnica se conocen otros procedimientos para medir la función inmunológica y también se pueden usar. El metabolismo incluye reacciones catalizadas por enzimas que permiten a los organismos crecer y reproducirse, mantener sus estructuras y responder a sus ambientes. El metabolismo puede incluir la digestión y el transporte de sustancias hacia y entre diferentes células. El metabolismo se puede medir como tasa metabólica. La tasa metabólica es la tasa de gasto energético de un individuo. Como tal, un cambio en el metabolismo se puede medir por un cambio en la digestión, un cambio en la tasa metabólica, un cambio en el consumo de energía o un cambio en el gasto energético. Alternativamente, se conocen en la técnica otros procedimientos para medir el metabolismo y se pueden usar.

El efecto de un suplemento dietario en la microbiota intestinal puede ser medido como un cambio en la abundancia relativa y/o absoluta de microbios en cualquier nivel taxonómico, un cambio en la composición filotípica, un cambio en la expresión de ácidos nucleicos o productos de ácidos nucleicos, o un cambio en el perfil de metabolitos. Los procedimientos para determinar la abundancia relativa o absoluta de microbios son conocidos en la técnica y pueden incluir cultivo o secuenciación. El término "composición filotípica", como se usa en la presente, se refiere a la composición de una microbiota intestinal como se define por los filotipos. Un filotipo es un tipo biológico que clasifica un organismo por su filogenética, por ejemplo, evolutiva, relación con otros organismos. El término filotipo es taxón-neutro y, por lo tanto, se puede referir a la composición de la especie, composición del género, composición de la clase, etc. Los procedimientos para determinar la expresión de ácidos nucleicos son conocidos en la técnica y pueden incluir transferencia Northern, PCR, RT-PCR, qRT-PCR, matriz o micromatriz. Los procedimientos para determinar la expresión de productos de ácido nucleico son conocidos en la técnica y pueden incluir procedimientos basados en transferencias Western, matriz, micromatriz, anticuerpo o agente de unión a epítipo, espectrometría de masas o secuenciación de péptidos. También se conocen en la técnica procedimientos para medir un cambio en el perfil de metabolitos y son comunes en el campo de la metabolómica.

Como se usa en la presente memoria, "cambio" significa más que aproximadamente 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, o 1% de diferencia entre el individuo antes y después del consumo del suplemento dietario. Alternativamente, "cambio" significa más que aproximadamente 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, o 1% de diferencia entre el individuo que consume el suplemento dietario en comparación con el individuo que no consume el suplemento dietario. Un cambio puede ser positivo o negativo (por ejemplo, aumentar o disminuir).

En las realizaciones anteriores, un individuo puede ser un animal de laboratorio. Los ejemplos no limitantes de un animal de laboratorio pueden incluir roedores, caninos, felinos y primates no humanos. En algunas realizaciones, el animal es un ratón. En otras realizaciones, el animal es una rata. En otras realizaciones más, el animal es un cobayo. En aún otras realizaciones, el animal es un hámster. El efecto del suplemento dietario en un individuo se puede usar como sustituto para determinar el efecto de un suplemento dietario en un ser humano.

Tabla A. Base de datos de alimentos y nutrientes USDA para el esquema de codificación de alimentos de estudios dietarios (The USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies, 4,1-documentation y User Guide (2010) Beltsville, MD: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Food Surveys Research Group)

30

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Leche y productos lácteos	1XXX
Leches y bebidas lácteas	11XX
Leche, humana	110X
Leche, líquida (regular; rellena; suero de leche; reconstituida seca)	111X
Leche, líquida, evaporada y condensada	112X
Leche, líquida, imitación	113X
Yogur, alimentos para bebés	1148
Leche y bebidas lácteas saborizadas líquidas	115X
Reemplazos de comidas a base de leche, líquidos	116X
Fórmulas para lactantes, líquidas, concentradas reconstituidas, reconstituidas en polvo y listas para consumir (fórmulas a base de leche; fórmulas a base de soja; fórmulas terapéuticas)	117X
Leche, mezclas secas y en polvo con leche en polvo, no reconstituida	118X
Cremas y sustitutos de la crema	12XX
Crema de leche dulce	121X

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Sustitutos de la crema	122X
Crema agria	123X
Postres, salsas y jugos lácteos	13XX
Postres con leche, congelados	131X
Budines, natillas y otros postres lácteos	132X
Postres con leche, alimentos para bebés	133X
Salsas blancas y salsas de leche	134X
Quesos	14XX
Queso, NS6 según tipo	140X
Quesos naturales	141X
Requesón	142X
Quesos crema	143X
Quesos procesados y quesos para untar	144X
Quesos de imitación	145X
Mezclas de queso	146X
Sopas de queso	147X
Carne, aves de corral, pescado y mezclas	2XXX
Carne, NS según tipo	20XX
Carne, NS según tipo	200X
Carne de ternera	21XX
Carne de ternera, NFS7	210X
Filete de ternera	211X
Rabo de buey, huesos del cuello, costillas, cabeza	213X
Asados de ternera, estofado de carne, carne en conserva, pecho de ternera, filetes en sándwich	214X
Carne picada, carne para hamburguesa, albóndigas de carne	215X
Otros artículos de carne (tocino vacuno; carne seca; pastrami)	216X
Alimentos de ternera para bebés	217X
Cerdo	22XX
Cerdo, NFS; molido, deshidratado	220X
Chuletas de cerdo	221X
Filetes de cerdo, costeletas	222X
Jamón	223X
Asados de cerdo	224X

ES 2 827 677 T3

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
tocino canadiense	225X
Tocino, cerdo salado	226X
Otros artículos de cerdo (costillas; chicharrones; piel; partes diversas)	227X
Alimentos de cerdo para bebés	228X
Cordero, ternera, caza, otras carnes con carcasa	23XX
Cordero, NFS	230X
Cordero y cabra	231X
Ternera	232X
Caza	233X
Alimentos de cordero o ternera para bebés	234X
Aves de corral	24XX
Pollo (pechuga; pata; muslo; ala; lomo; cuello o costillas misc.)	241X
Pavos	242X
Pato	243X
Otras aves de corral	244X
Alimentos de aves de corral para bebés	247X
Vísceras, embutidos y fiambres y carnes para untar	25XX
Vísceras y mezclas	251X
Hígado	2511
Corazones	2512
Riñón	2513
Mollejas	2514
Sesos	2515
Lengua	2516
Otras carnes variadas	2517
Salchichas alemanas, salchichas, fiambres, carnes para untar	252X
Salchichas alemanas	2521
Salchichas	2522
Fiambres (en pieza)	2523
Carne en conserva, para untar	2524
Pescados y mariscos	26XX
Peces de aleta	261X

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Otros mariscos	262X
Mariscos	263X
Carne, aves de corral, pescado con artículos no cárnicos	27XX
Carne de ternera en jugo o salsa (salsa a base de tomate; jugo; crema, salsa blanca o a base de sopa; salsa a base de soja; otra salsa; Puertorriqueña)	2711
Cerdo con jugo o salsa	2712
Cordero y ternera con salsa o jugo	2713
Aves de corral con salsa o jugo (salsa a base de tomate; jugo; crema, salsa blanca o salsa a base de sopa; salsa a base de soja; otras salsas; puertorriqueña)	2714
Pescado, mariscos con salsa o jugo	2715
Carnes diversas con salsa o jugo	2716
Carne, aves de corral, pescado con almidón (incluye patatas blancas)	272X
Carne de ternera con almidón (patatas, fideos, arroz, pan, puertorriqueño)	2721
Cerdo con almidón	2722
Cordero, ternera, caza con almidón	2723
Aves de corral con almidón (patatas, fideos, arroz, pan)	2724
Pescado, mariscos con almidón	2725
Carnes diversas con almidón	2726
Carne, aves de corral, pescado con almidón y verduras	273X
Ternera con almidón y verduras (patatas, fideos, arroz; pan; Puertorriqueño)	2731
Cerdo con almidón y verdura	2732
Cordero, ternera, caza con almidón y verdura	2733
Aves de corral con almidón y verduras (patatas; fideos; arroz; pan; puertorriqueño)	2734
Pescado, marisco con almidón y verdura	2735
Carnes diversas con almidón y verduras	2736
Carne, aves de corral, pescado con verduras (excepto patatas blancas)	274X
Ternera con verdura, sin patatas	2741
Cerdo con verdura, sin patatas	2742
Cordero, ternera, caza con verdura, sin patatas	2743
Aves de corral con verduras, sin patatas	2744

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Pescado, mariscos con verduras, sin patatas	2745
Carnes diversas con verdura, sin patatas	2746
Sándwiches de carne, aves de corral, pescado	275X
Sándwiches de carne	2751
Sándwiches de cerdo	2752
Sándwiches de ave	2754
Sándwiches de pescado, marisco	2755
Sándwiches de salchichas alemanas, fiambres, carne en conserva	
Aperitivos, canapés	2757
Alimentos de carne, pollo, pescado con artículos no cárnicos para bebés	276X
Mezclas de carne vacuna, alimentos para bebés	2761
Mezclas de aves de corral, alimentos para bebés	2764
Platos congelados y no perecederos, sopas y salsas con carne con base de carne, aves de corral, pescado; gelatina y bebidas a base de gelatina	28XX
Platos congelados o no perecederos con carne, aves de corral, pescado como ingrediente principal	281X
Comidas de carne de ternera congeladas o no perecederas	2811
Comidas congeladas o no perecederas de cerdo o jamón	2812
Comidas de ternera congeladas o no perecederas	2813
Comidas de aves de corral congeladas o no perecederas	2814
Pescado, mariscos congelados	2815
Diversas comidas de carnes congeladas o no perecederas	2816
Sopas, caldos, extractos de Carne, aves de corral, base de pescado	283X
Sopas de carne	2831
Sopas de cerdo	2832
Sopas de cordero	2833
Aves, sopas	2834
Sopas de pescado, marisco	2835
Sopas puertorriqueñas	2836
Suplementos alimenticios de gelatina y a base de gelatina	284X
Salsas de Carne, aves de corral, base de pescado	285X
Huevos	3XXX
Huevos	31XX

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Huevos de gallina	311X
Otros huevos de aves de corral	312X
Mezclas de huevos	32XX
Platos de huevo	321X
Sándwiches de huevo	322X
Sopas de huevo	323X
Merengues	324X
Sustitutos de huevo	33XX
Sustituto de huevo, NS en forma	330X
Sustituto de huevo, de mezcla en polvo	331X
Sustituto de huevo, de mezcla congelada	332X
Sustituto de huevo, de mezcla líquida	333X
Platos congelados con huevo como ingrediente principal	35XX
Platos congelados con huevo como ingrediente principal	350X
Frijoles secos, arvejas, otras legumbres, frutos secos y semillas	4XXX
Legumbres	41XX
Frijoles secos	411X
Mezclas de frijoles secos	412X
Arvejas secas, lentejas y mezclas	413X
Productos derivados de la soja (excluyendo las leches)	414X
Platos de platos congelados con legumbres como ingrediente principal	415X
Sopas con legumbres como ingrediente principal	416X
Sustitutos de la carne, principalmente proteínas de leguminosas	418X
Sándwiches sustitutos de carne	419X
Nueces, mantequillas de nueces y mezclas de nueces	42XX
Nueces	421X
Mantequillas de nueces	422X
Sándwiches de mantequilla de nueces	423X
Bebidas de coco	424X
Mezclas de frutos secos	425X
Semillas y mezclas de semillas	43XX
Semillas	431X
Productos de algarroba	44XX

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Polvo de algarroba, harina	441X
Chips de algarroba, jarabe	442X
Productos de granos	5XXX
Harinas y mezclas secas	50XX
Harinas y mezclas secas	500X
Panes de levadura, bollos	51XX
Panes, bollos, NFS	510X
Panes blancos, bollos	511X
Panes integrales, bollos	512X
Trigo, pan de trigo quebrado, bollos	513X
Panes de centeno, bollos	514X
Panes de avena	515X
Panes multicereal, bollos	516X
Otros panes	518X
Panes rápidos 521 Bizcochos	52XX
Pan de maíz, magdalena de maíz, tortillas	522X
Otras magdalenas, popovers	523X
Otros panes rápidos	524X
Tortas, galletitas dulces, tartas, pasteles 531 Tortas	53XX
Galletitas dulces	532X
Tartas (tartas de frutas; pasteles; pasteles de crema, natillas y gasa; tartas variadas; bases de tartas)	533X
Zapateros, eclairs, empanadillas, otros pasteles	534X
Pan danés, pasteles de desayuno, donas, barras de granola	535X
Tortas de café, sin levadura	536X
Galletitas dulces y barritas, alimento para bebés	538X
Galletitas saladas y aperitivos salados de productos de granos	54XX
Galletitas, NS según el tipo	540X
Galletitas dulces	541X
Galletitas saladas de bajo contenido de sodio	542X
Galletitas no dulces	543X
Aperitivos salados de productos de granos	544X
Panqueques, gofres, tostadas francesas, otros productos de granos	55XX
Panqueques	551X

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Gofres	552X
Tostada francesa	553X
Crepes	554X
Empanadillas de agua con harina	555X
Empanadillas de harina y leche	556X
Tortas de harina de arroz	557X
Pasteles de embudo	558X
Pastas, cereales cocidos	56XX
Pastas	561X
Cereales cocidos, arroz	562X
Cereales, no cocidos o NS como cocidos	57XX
Cereal, NS como cocido	570X
Cereales listos para consumir	571X
Cereales listos para consumir	572X
Cereales listos para consumir	573X
Cereales listos para consumir	574X
Granos de cereales, no cocidos	576X
Cereales para bebés	578X
Mezclas de cereales, platos congelados, sopas	58XX
Mezclas, principalmente cereales, pasta o pan	581X
Mezclas, principalmente cereales, pasta o pan	582X
Platos de platos congelados con mezcla de cereales como ingrediente principal	583X
Sopas con productos de cereales como ingrediente principal	584X
Mezclas de cereales comida para bebés	585X
Sustitutos de la carne, principalmente proteínas de cereales	59XX
Sustitutos de la carne, principalmente proteínas de cereales	590X
Frutas	6XXX
Frutas cítricas, jugos	61XX
Frutas cítricas	611X
Jugos de frutas cítricas	612X
Frutas secas	62XX
Frutas secas	621X
Otras frutas	63XX
Frutas, excepto bayas	631X

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Bayas	632X
Mezclas de dos o más frutas	633X
Mezclas de frutas y artículos no frutales	634X
Jugos y néctares de frutas, excepto cítricos	64XX
Jugos de frutas, excepto cítricos	641X
Néctares	642X
Vinagre	644X
Frutas y jugos, alimentos para bebés	67XX
Frutas y mezcla de frutas, alimentos para bebés	671X
Jugos de frutas y mezclas de jugos de frutas alimentos para bebés	672X
Frutas con cereales, alimentos para bebés	673X
Postres de frutas y budines con sabor a frutas y postres de yogur, alimentos para bebés	674X
Frutas con papilla de carnes o aves	675X
Mezclas de frutas y verduras, alimentos para bebés	676X
Verduras	7XXX
Patatas blancas y verduras con almidón puertorriqueño	71XX
Patatas blancas, NFS	710X
Patatas blancas al horno y hervidas	711X
Patatas blancas, patatas fritas y palitos	712X
Patatas blancas, con crema, escalopes gratinadas,	714
Patatas blancas, fritas	713X
Patatas blancas, fritas	714X
Patatas blancas, puré, rellenas, duquesa	715X
Ensalada de papas	716X
Recetas de patatas	717X
Sopas de papa	718X
Verduras con almidón puertorriqueño	719X
Verduras de color verde oscuro	72XX
Verduras de hoja verde oscuro	721X
Verduras sin hojas de color verde oscuro	722X
Sopas de verduras de color verde oscuro	723X
Verduras de color amarillo intenso	73XX
Zanahorias	731X

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
Zapallo	732X
Calabaza, de invierno	733X
Batatas	734X
Sopas de verduras de color amarillo intenso	735X
Tomates y mezclas de tomates	74XX
Tomates, crudos	741X
Tomates, cocidos	742X
Jugos de tomate	743X
Salsas de tomate	744X
Mezclas de tomate	745X
Sopas de tomate	746X
Sándwiches de tomate	747X
Otras verduras	75XX
Otras verduras, crudas	751X
Mezclas de verduras crudos	7514
Otras verduras, cocidas	752X
Otras mezclas de verduras, cocidas	753X
Otras verduras cocidas, cocidas con salsas, rebozados, guisados	754X
Aceitunas, encurtidos, condimentos (excepto tomates)	755X
Sopas de verduras	756X
Verduras y mezclas de principalmente verduras, alimentos para bebés	76X
Alimentos para bebés con verduras de color verde oscuro	761X
Alimentos para bebés con verduras de color amarillo intenso	762X
Alimentos para bebés con verduras diferentes de verde oscuro, amarillo intenso y tomate	764X
Alimentos para bebés de verduras con cereales	765X
Alimentos para bebés de verduras con carne	766X
Verduras con Carne, aves de corral, pescado	77XX
Patata blanca con Carne, aves de corral, pescado (mezclas)	771X
Mezclas puertorriqueñas de verduras con almidón (viandas)	772X
Otras mezclas de verduras	773X
Guisos o sopas puertorriqueñas con verduras con almidón (viandas)	775X
Mezclas principalmente de verduras sin Carne, aves de	78XX

ES 2 827 677 T3

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
corral, pescado	
Mezclas de jugos de frutas y verduras, jugo 100%	781X
Grasas, aceites y aderezos para ensaladas	8XXX
Grasas	81XX
Grasas de mesa	811X
Grasas para cocinar	812X
Otras grasas	813X
Aceites	82XX
Aceites vegetales	821X
Aderezos para ensaladas	83XX
Aderezos para ensaladas regulares	831X
Aderezos para ensaladas de bajas calorías y calorías reducidas	832X
Azúcares, dulces y bebidas	9XXX
Azúcares y dulces	91XX
Azúcares y mezclas de sustitutos de azúcar-azúcar	911X
Reemplazos o sustitutos del azúcar	912X
Jarabes, miel, melaza, coberturas dulces.	913X
Gelatinas, mermeladas, conservas	914X
Postres o ensaladas de gelatina	915X
Helados o paletas	916X
Golosinas	917X
Chicles	918X
Bebidas no alcohólicas	92XX
Café	921X
Sustitutos del café	922X
Té	923X
Bebidas gaseosas	924X
Bebidas de frutas	925X
Bebidas a base de jugos de frutas y bebidas con sabor a frutas	9251
Grupo suspendido a partir del 31/12/2004; anteriormente descrito como "Frutas y bebidas, bajas en calorías, NS en cuanto al contenido de vitamina C"	9252
Bebidas de jugo de frutas y bebidas con sabor a frutas con alto contenido de vitamina C	9253
Bebidas con sabor a frutas, elaboradas a partir de una	9254

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO ALIMENTICIO (Primeros cuatro dígitos)
mezcla en polvo	
Bebidas a base de jugos de frutas y bebidas con sabor a frutas, bajas en calorías	9255
Bebidas deportivas y bebidas para calmar la sed	9256
Bebidas, reposición de líquidos	9257
Bebidas a base de jugos de frutas y bebidas con sabor a frutas, fortificadas con calcio	9258
Bebidas no frutales	926X
Bebidas, no frutales, fortificadas (incluyen bebidas energéticas)	9265
Grupo suspendido a partir del 31/12/2004; anteriormente descritas como "Bebidas, sin gas, sin vitamina C, elaboradas a partir de mezclas en polvo"	927X
Cervezas, vinos, cócteles sin alcohol	928X
Bebidas concentradas, secas, no reconstituidas	929X
Bebidas alcohólicas	93XX
Cervezas y ales	931X
Refrescos y licores	932X
Cócteles	933X
Vinos	934X
Licores destilados	935X
Agua, Agua sin gas 940, sin embotellar	94XX
Agua embotellada	941X
Agua, embotellada, fortificada	942X

Nota: X representa un marcador de posición, y puede ser cualquier dígito del 1 al 9.

Ejemplos

Ejemplo 1. Desarrollo de dietas basadas en alimentos para humanos, basadas en dos dietas para adultos estadounidenses "típicas" que difieren en el consumo de grasas saturadas y frutas/verduras

- 5 Fueron usados los recordatorios dietarios recolectados el Día 1 de la National Health y Nutrition Examination Surveys (NHANES) administradas en 2003-2004, 2005-2006 y 2007-2008: 1) para identificar adultos estadounidenses sanos, no embarazadas y no lactantes, de 20 a 65 años, que están muy diferenciados en relación con dos aspectos de la orientación dietaria, específicamente la ingesta de grasas saturadas y frutas y verduras, y
- 10 2) para caracterizar los alimentos clave en las dietas de estas dos poblaciones. Las dos subpoblaciones identificadas dentro del conjunto de datos más grande son HiSF-LoFV y LoSF-HiFV (**Tabla 1**). El grupo HiSF-LoFV (alto contenido de grasas saturadas, bajo contenido de frutas y verduras) incluyó a individuos en el tercil más alto de grasas saturadas y el tercil más bajo de ingesta de frutas y verduras. En contraste, el grupo de LoSF-HiFV incluyó a individuos en el tercil más bajo de grasas saturadas y el tercil más alto de ingesta de frutas y verduras. Después, fueron identificados los alimentos característicos clave consumidos por las subpoblaciones HiSF-LoFV y
- 15 LoSF-HiFV en un procedimiento de dos etapas usando ocho grupos amplios de alimentos y 63 subgrupos de alimentos expresados en forma de kcal de alimento /1000 kcal de dieta total (**Tabla 2**). A continuación es proporcionada una descripción detallada de la metodología.

Tabla 1. Subpoblaciones HiSF-LoFV y LoSF-HiFV entre adultos sanos de 20-65 años en la National Health y Nutrition Examination Surveys (NHANES) realizadas entre 2003-2008 (n=10, 190 no embarazadas, no lactantes)

Población	n	Ingestas de punto de corte (g) por 1000 kcal	
		Ácidos grasos saturados	Frutas y verduras totales
Población total	10.190	12,4± 0,1 (media ± SEM)	ND
HiSF-LoFV	1203	≥ 14,1	≤ 65
LoSF-HiFV	1503	≤ 10,3	≥ 181

5 **Tabla 2. Caracterización de los alimentos consumidos por las subpoblaciones HiSF-LoFV (A) y LoSF-HiFV (B).**

(A) Alimentos característicos de HiSF-LoFV		
Grupo de alimentos clave/Nombre del alimento (Código alimenticio)	kcal/1000 kcal dieta total	% en peso
<u>Leche & Productos lácteos</u>		
Leche, líquida de vaca 2% de grasa (11112110)	49	13,9
- Helados, regulares, sabores distintos al chocolate (13110100)	40	2,7
- Queso, procesado, americano o cheddar (14410200)	54	2,3
<u>Carne, aves de corral, pescado; huevos; nueces y semillas; legumbres</u>		
- Carne picada o de hamburguesa, cocida (21500100)	41	2,2
- Jamón, cortado, empacado o deli, fiambre (25230210)	59	5,9
- Hamburguesa con queso (2 hamburguesas), con tomate/salsa de tomate, pan (27510330)	131	7,3
- Huevos, entero, frito (31105000)	37	2,6
<u>Productos de grano</u>		
- Bollo, blando blanco (51150000)	64	3,3
- Tortilla, trigo (52215200)	26	1,2
- Galletita, trozos de chocolate (53206000)	58	1,7
- Trozos de tortilla (54401080)	33	0,9
- Pizza con carne, masa fina (58106520)	193	9,2
<u>Frutas</u>		
<u>Verduras</u>		
- Patata blanca, chips (71201010)	32	0,8

<u>Grasas y aceites</u>		
Mayonesa, regular (83107000)	29	0,6
<u>Azúcares y dulces</u>		
Caramelo de chocolate con leche, normal (91705010)	46	1,2
<u>Bebidas</u>		
-Cerveza, bajas calorías(9310200)	20	9,9
- Bebida con sabor a frutas, mezcla en polvo (92541010)	18	7,2
- Gaseosa, tipo cola (92410310)	71	27,1
<u>Dieta característica total (18 alimentos)</u>	1,000	100
(B) Alimentos característicos de LoSF-HiFV		
Grupo de alimentos clave/Nombre del alimento (Código alimenticio)	kcal/1000 kcal dieta total	% en peso
<u>Leche & Productos lácteos</u>		
- Leche, de vaca, líquida, descremada o sin grasa, 0,5% o menos de materia grasa (11113000)	35	9,2
- - Helados, regulares, sabores distintos al chocolate (13110100)	14	0,6
- Queso, procesado, americano o cheddar (14410200)	15	0,4
<u>Carne, aves de corral, pescado; huevos; nueces y semillas; legumbres</u>		
- Pollo, pechuga, asado, grillado u horneado (24122120)	54	3,0
- Ensalada de atún (27450060)	93	4,5
- Tortilla de huevos o huevos revueltos (32105000)	20	1,1
- Manteca de maní (42202000)	35	0,5
- Leche, soja, lista para beber (11320000)	32	6,6
<u>Productos de grano</u>		
- Bollo, blando blanco (51150000)	76	2,4
- Cheerios (57123000)	28	0,7
- Arroz, blanco, cocido (5605010)	35	2,4
-Tortilla, maíz (52215100)	36	1,5
- Galletita dulce, chocolate (53209000)	54	1,0
- Trozos de tortilla, maíz (54401080)	32	0,6
- Espagueti con salsa de tomate (58132110)	61	4,1
<u>Frutas</u>		
-Jugo de naranja (61210220)	39	7,2
- Manzana, cruda (63101000)	15	2,7
- Banana cruda (63107010)	22	2,2

- Uvas crudas (63123000)	24	3,2
- Jugo de manzana (64104010)	22	4,2
Verduras		
- Patata blanca, chips (71201010)	27	0,4
- Patata blanca, puré (71501000)	24	2,3
- Tomates, crudo (75113000)	11	5,5
- Lechuga, cruda (75113000)	4	2,3
- Cebolla, cruda (75117020)	33	7,5
Grasas y aceites		
- Aderezo italiano, vinagre y aceite (83106000)	29	0,9
Azúcares y dulces		
- Caramelo duro (91745020)	27	0,6
Bebidas		
- Cerveza (93101000)	33	6,8
Bebidas		
- Bebida con sabor a frutas (92511010)	26	4,8
- Gaseosa tipo cola (92410310)	44	10,6
Dieta característica total (30 alimentos)	1,000	100

5 *Fuente de datos y muestra:* NHANES usa recordatorios dietarios en persona las 24 horas mediante un procedimiento automatizado de múltiples pasadas. Este procedimiento guía al encuestado a través del período de ingesta dietaria más de una vez y, en consecuencia, proporciona múltiples oportunidades para identificar alimentos y detalles específicos sobre los alimentos consumidos durante el período de recordatorio (Raper *et al.* J Food Compos Anal 2004; 17 (3-4): 545-555). Los recordatorios de dieta fueron analizados por el United States Department of Agriculture (USDA) Food Surveys Research Group (FSRG) para estimar los tipos y cantidades de alimentos, así como su composición de nutrientes, consumidos por cada encuestado (CDC 2007, 2008, 2010). USDA-FSRG ha proporcionado información adicional sobre los alimentos informados por los encuestados de NHANES en recordatorios de 24 horas en su Food y Nutrition Database for Dietary Studies (FNDDS); (FNDDS); los datos de FNDDS incluyen un esquema de codificación de alimentos, "recetas" usada para derivar datos de composición de nutrientes y detalles adicionales sobre alimentos categorizados por códigos alimentarios específicos. USDA-FSRG ha desarrollado un esquema de agrupación para los códigos alimentarios de la encuesta para ayudar a informar las estimaciones de ingesta de alimentos. En el sistema de agrupación de alimentos definido por el USDA, los códigos alimentarios de NHANES (excluyendo el agua corriente) generalmente se agrupan en 71 grupos de alimentos o subgrupos.

10 Los datos seleccionados de los cuestionarios de frecuencia alimentaria (FFQ) de NHANES administrados en 2003-2004 y 2005-2006 también se usaron en los análisis con el fin de recolectar información adicional respecto de la frecuencia de consumo de bebidas calóricas. El FFQ, desarrollado por el National Cancer Institute (NCI), se basa en el NCI Diet History Questionnaire, un instrumento de frecuencia alimentaria de 124 ítems que se usa ampliamente en la investigación de epidemiología nutricional (Subar *et al.* Am J Epidemiol 2001; 154: 1089 -99).

15 *Categorías de alimentos:* Los 71 grupos de alimentos y subgrupos definidos por el USDA representan agrupaciones jerárquicas de códigos alimentarios dentro de categorías amplias de alimentos y, en consecuencia, la jerarquía del USDA proporciona un esquema de codificación de alimentos que se puede usar para identificar alimentos característicos clave dentro de grupos de alimentos similares. Este esquema de agrupación de alimentos se usó para identificar los alimentos clave consumidos por las subpoblaciones HiSF-LoFV y LoSF-HiFV. En los análisis, los grupos de Carne, Aves y Pescado; Huevos; Nueces y semillas; y Legumbres se combinaron en un grupo principal de alimentos. El subgrupo de leche líquida total se usó para evaluar la ingesta de leche líquida total y se usaron subgrupos separados para "bebidas de jugo de fruta y bebidas con sabor a fruta totales" y "bebidas gaseosas totales" para evaluar la ingesta total de estas bebidas. Después de la modificación, el sistema de agrupación de

alimentos incluyó 63 subgrupos de alimentos dentro de ocho grandes grupos de alimentos.

Subpoblaciones basadas en el consumo de grasas saturadas y frutas y verduras totales: Entre la muestra total (n = 10, 190), los terciles fueron determinados en función de g de grasa saturada/1000 kcal y g fruta + verdura/1000 kcal (códigos alimentarios NHANES que comienzan con 6 para frutas y 7 para verduras), con > 14,1 g de grasa saturada/1000 kcal y <10,3 g de grasa saturada/1000 kcal, que definen los terciles superior e inferior, respectivamente. Para las ingestas combinadas de frutas y verduras, ≤ 65 g frutas + verduras/1000 kcal definieron el tercil más bajo y > 181 g frutas + verduras/1000 kcal definieron el tercil superior. Usando estos puntos de corte terciles, el 11,8% de los individuos estaban en el grupo HiSF-LoFV (n = 1203) y el 14,7% estaban en el grupo con bajo contenido de grasas saturadas, alto contenido de frutas y verduras (LoSF-HiFV) (n = 1503).

10 Alimentos que caracterizan las dietas HiSF-LoFV y LoSF-HiFV: Los alimentos característicos clave consumidos por las subpoblaciones HiSF-LoFV y LoSF-HiFV se identificaron en un procedimiento de dos etapas usando ocho grupos amplios de alimentos y 63 subgrupos de alimentos expresados en forma de kcal alimento/1000 kcal de dieta total.

15 En la primera etapa, se identificaron las subcategorías de alimentos clave. La ingesta relativa de energía por grupo principal de alimentos y subgrupo de alimentos, y la proporción de la subpoblación que consume alimentos dentro de los subgrupos de alimentos individuales, se usaron para identificar los subgrupos de alimentos clave consumidos por la subpoblación HiSF-LoFV, y por separado por la subpoblación LoSF-HiFV. Los criterios específicos usados fueron los siguientes:

20 • Los subgrupos de alimentos que proporcionan menos de 20 kcal/1000 kcal de dieta total (es decir, menos de 2,0% de energía) se excluyeron de la consideración.

• Dentro de cada subgrupo de alimentos que proporciona de 20 a 50 kcal/1000 kcal de dieta total (es decir, 2,0 a 5,0% de energía), fue seleccionado el subgrupo de alimentos individual que representa la mayor fuente de energía como un subgrupo de alimentos clave.

25 • Dentro de cada grupo de alimentos que proporciona más de 50 kcal/1000 kcal de dieta total (es decir, más del 5,0% de la energía total), todos los subgrupos de alimentos que cumplen al menos uno de los dos criterios siguientes se consideraron subgrupos de alimentos clave: 1) Contribuyen al menos 10% de kcal por 1000 kcal para el grupo de alimentos Y consumido por al menos 10% de la subpoblación; 2) Consumido por el 20% o más de la subpoblación.

30 Se excluyeron el café y el té porque los ratones son sensibles a la cafeína y porque estas bebidas contribuyen poco a la ingesta energética.

En la segunda etapa, se seleccionaron los alimentos que mejor caracterizaban a cada grupo/subgrupo de alimentos clave identificado. Para cada grupo/subgrupo de alimentos clave identificado, se seleccionó el código alimenticio con el mayor peso de alimentos consumidos por 1000 kcal en la subpoblación que informa sobre el consumo el día del recordatorio como el alimento clave que caracteriza al grupo/subgrupo de alimentos entero.

35 Proporciones de alimentos clave en las dietas HiSF-LoFV y LoSF-HiFV: Las proporciones de alimentos clave que se incluirán en las dietas de ratones (peso húmedo) se calcularon primero mediante la determinación de las contribuciones de energía relativa de los subgrupos de alimentos clave a la ingesta energética total del grupo de alimentos basado en USDA (por 1000 kcal de dieta total) y después se determina el peso del alimento (en g) necesario para obtener la contribución de energía calculada del grupo de alimentos pertinente por 1000 kcal de dieta total (**Tabla 1**). Una vez que se identificaron los alimentos característicos para las dos dietas, las ingestas de nutrientes calculadas se compararon con los datos del recordatorio de 24 horas como un indicador de qué tan bien los alimentos característicos reflejan las ingestas informadas. Los resultados indicaron que el colesterol era bajo en la dieta LoSF-HiFV y, por lo tanto, se añadió huevo a la dieta LoSF-HiFV. La **Tabla 3** muestra que el contenido medio de nutrientes de la comida para animales elaborada a partir de alimentos característicos clave fue similar a las ingestas informadas en el recordatorio de 24 horas para las dietas HiSF-LoFV y LoSF-HiFV resultantes.

40

45

Tabla 3. Comparación del contenido de nutrientes por 1000 kcal de ingesta basada en un recordatorio de dieta de 24 horas (recordatorio de 24 horas); calculado de la dieta basada en alimentos característicos clave (dieta calculada); o análisis químico de la comida del animal (comida de animal).

Nutriente por 1000 kcal	HiSF-LoFV			LoSF-HiFV		
	Recordatorio de 24 horas	Dieta calculada	Comida para animales	recordatorio de 24 horas	Dieta calculada	Comida para animales
Proteína, g	39,9	42,0	45,8	41,0	38,9	38,3
Grasa total, g	45,3	47,0	47,2	28,6	28,0	33,2
Grasa saturada total, g	17,6	18,6	17,7	7,6	6,5	7,0
Grasa monoinsaturada total, g	16,4	16,4	13,6	10,5	9,0	12,8
Grasa poliinsaturada total, g	7,4	7,7	8,5	7,7	10,0	9,3
Colesterol, mg	163	191	179	109	91	84
Carbohidrato, g	105	99	97	142	148	139
Azúcares totales, g	48	47	50	66	72	71
Fibra dietaria, g	5,1	3,5	5,7	11,0	9,8	13,7
Vitamina A, mcg RAE	252	201	188	385	286	370
Vitamina E, mg alfa-toc	2,7	2,5	0,7	1,1	0,9	0,7
Vitamina C, mg	14,3	10,4	8,0	88,5	61	23
Tiamina, mg	0,7	0,8	0,9	0,9	0,7	0,8
Riboflavina, mg	1,1	0,9	0,7	1,1	0,9	0,7
Niacina, mg	10,2	8,9	11,4	14,3	16,1	14
Folato, mcg DFE	211	169	131	331	334	250
Cobre mg	0,5	0,5	0,5	0,8	0,7	0,8
Selenio, mcg	52	54	101	55	61	100
Sodio, mg	1676	1975	2021	1621	1279	804
Potasio, mg	1076	899	821	1704	1581	1550

Ejemplo 2. Preparación y procesamiento de comida para animales

Los alimentos caracterizados fueron procesados en bolas secas de comida para animales usando procedimientos para lograr una mezcla uniforme de alimentos en proporciones cuantitativas y para retener los nutrientes. El enfoque de mezclar los diversos artículos alimenticios totales en una mezcla y liofilizar la mezcla resultante fue experimental.

5 Debido a la naturaleza única de esta mezcla, se desconocía si el material liofilizado tendría las características fisicoquímicas correctas para extrudirse/moldearse en una forma granular o de bola estructuralmente estable. La mezcla de todos los artículos alimenticios que representan una dieta en una mezcla homogénea distribuyó el agua, grasa, aceite y solutos de bajo peso molecular (azúcares y minerales) en una emulsión y suspensión que se podía congelar y liofilizar. Se plantea la hipótesis de que el punto de congelación de la mezcla combinada se elevó en comparación con algunos de los artículos alimenticios individuales, lo que hace que el compuesto homogéneo sea un enfoque viable para liofilizar alimentos que tienen puntos de congelación mucho más bajos y difíciles de liofilizar. Los artículos alimenticios con puntos de congelación bajos y potencialmente más difíciles de liofilizar serían aquellos con alto contenido de azúcares simples, sal y grasa (por ejemplo, aderezos para ensaladas, chocolate, caramelos). La distribución del agua en esta matriz alimentaria compleja fue tal que cuando se eliminó mediante el procedimiento de liofilización, el polvo seco resultante tenía las características correctas para extrusión y moldeado en una forma apropiada.

Fueron preparados compuestos alimenticios homogéneos para las dos dietas de la siguiente manera. Los alimentos caracterizados para cada dieta fueron adquiridos en tiendas del área de Chicago y/o se prepararon usando recetas estándares del USDA FNDDS o de libros de cocina autorizados estándares. Fueron producidos platos mixtos (por ejemplo, pizza) durante un período de tiempo de una semana, pesados en lotes y después congelados hasta su descongelamiento antes de la composición. Fueron preparados alimentos perecederos (por ejemplo, pelados, descarozados), pesados el día antes de mezclarlos y almacenados refrigerados o a temperatura ambiente, según corresponda. Para componer las dietas, los alimentos fueron añadidos en proporciones cuantitativas en un mezclador Breddo Likwifer (modelo LOR 25) y recirculados a través de un mezclador de alta energía Silverson hasta su mezcla uniforme mediante inspección visual en lotes individuales para asegurar una mezcla homogénea (**Tablas 4 y 5**). Las mezclas homogenizadas fueron recogidas en cubos de 18,9 L y después congeladas a -20 °C. La **FIG. 1** ilustra el flujo de fabricación de dietas.

Las fórmulas del compuesto homogéneo se mantuvieron a -20 °C. Los bloques congelados de cada dieta compuesta se trituraron finamente y después se colocaron en una cámara de vacío ajustada a 1 mb hasta que se eliminó la humedad disponible (aproximadamente 27 horas). El material liofilizado después se molió a un tamaño de malla de 20 y se envasó en bolsas de 18,14 kg (40 lb) (almacenadas a temperatura ambiente). Fue añadida agua a la fórmula liofilizada para alcanzar una viscosidad visual aceptable para extrusión en bolas. Fueron recolectadas muestras del principio, la mitad y el final del procedimiento de extrusión para el análisis de composición basado en la metodología AOAC. Los promedios de esos datos se muestran en la **Tabla 3** y **Tabla 6**. Las bolas fueron lavadas con nitrógeno y se empacaron al vacío. Las dietas envasadas al vacío se esterilizaron mediante irradiación gamma.

Recetas: Los números de referencia para las siguientes recetas proceden de la base de datos de alimentos y nutrientes del USDA Food y Nutrient Database for Dietary Studies, 4.1.2010. Beltsville, MD; U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Food Surveys Research Group; y USDA Food y Nutrient Database for Dietary Studies, 3.0.2008. Beltsville, MD; U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Food Surveys Research Group (FNDDS3.0 datos usados solo para pizza). Pizza, masa fina, 58106520, receta ligeramente modificada, masa precocida usada y salsa de tomate sustituida por jugo y puré de tomate; Hamburguesa doble con queso: 27510330; Huevo frito: 31105000; Ensalada de atún: 27450060; Espaguetis con salsa de tomate: 58132110; Arroz blanco: 56205010; Puré de patatas: 71501000; Huevos revueltos: 32105000; Pechuga de pollo al horno: 24122120; Receta de aderezo italiano de Joy of Cooking (1975; 23rd printing 1981).

Tabla 4. Protocolo de procesamiento de dieta de alto contenido de grasas saturadas y bajo contenido de frutas y verduras

Dieta de alto contenido de grasas saturadas y bajo contenido de frutas y verduras			
Tipo de comida	Orden de adición a Breddo	Ajuste del procedimiento	Comentarios
Bebida gaseosa	1	Recirculación apagada	Breddo a 600 rpm dividir la cantidad por la mitad añadida a la segunda mitad después de la adición de carne de hamburguesa
Bebida de frutas en polvo	2		
Aperitivo de maíz	3		
Papas fritas	4		
Bollo blanco blando	5		
Cerveza bajas calorías	6		
Galletitas con trocitos de chocolate	7		
Tortilla de harina	8	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Caramelo de chocolate y leche	9		
Queso procesado americano	10	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
		Pulsar, Recirculación	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos, La recirculación comenzó con el mezclador Silverson operado
Jamón cortado	11	Encender	a 3500 rpm
Hamburguesa doble con queso/tomate en pan	12	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Huevo frito	13		
Hamburguesa de carne picada	14		
Mayonesa	15		
Pizza, masa fina	16	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Helado	17		
Leche 2%	18		
			Mezclar durante aproximadamente 5 minutos antes de recolectar la mezcla

Tabla 5. Protocolo de procesamiento de dieta de bajo contenido de grasas saturadas y alto contenido de frutas y verduras

Dieta de bajo contenido de grasas saturadas y alto contenido de frutas y verduras			
Tipo de comida	Orden de adición a Breddo	Ajuste del procedimiento	Comentarios
Bebida gaseosa	1	Recirculación apagada	Breddo a 600 rpm
Caramelo duro	2		
Queso, Cheddar	3		
Pechuga de pollo al horno sin piel	4		
Patatas fritas	5		
Aperitivo de maíz	6		
Cereal listo para comer	7		Aumentar la velocidad de Breddo a aprox. 1,100
Jugo de naranja	8		
Cebolla cruda	9	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Banana cruda	10		
Lechuga cruda	11	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Tomate crudo	12		
Uvas crudas	13		
Manzana cruda	14	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Mantequilla de maní	15		
Galletita de chocolate	16		
Tortilla de maíz	17	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Puré de patatas	18		
Arroz blanco	19	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Espagueti con salsa de tomate	20		
Grasa de huevo revuelto añadida en la cocción	21	Recirculación Encendida	La recirculación comenzó con mezclador Silverson operado a 3500 rpm
Rollo blanco blando	22	Pulsar	Pulsar Breddo a 2200 rpm durante algunos minutos
Jugo de manzana	23		
Helado	24		
Leche descremada	25		

Dieta de bajo contenido de grasas saturadas y alto contenido de frutas y verduras			
Tipo de comida	Orden de adición a Breddo	Ajuste del procedimiento	Comentarios
Leche de soja	26		
Cerveza	27		
Limonada	28		Limonada en polvo añadida al aderezo italiano
Vinagre y aceite de aderezo italiano	28		
Ensalada de atún*	29		*Procesamiento Stephan
			Mezclar durante aproximadamente 5 minutos antes de recolectar la mezcla

Tabla 6. Composición de la fórmula después de las etapas de procesamiento: (A) Peso inicial y peso final, (B) Mezclado, (C) Liofilizado, (D) Extrusión de bola

(A) Peso inicial y peso final

Fórmula de dieta	Peso inicial Peso combinado de lotes (kg)	Peso final peso de bolas (kg)
HiSF-LoFV	227	52,1
LoSF-HiFV	272,1	45,8

5

(B) Después de la mezcla

Análisis	Unidades	HiSF-LoFV	LoSF-HiFV
Humedad	% estado actual	73,14	81,22
Cenizas	% estado actual	1,28	0,64
Grasas, g	por 1000 kcal	47,3	43,6
Proteína, g	por 1000 kcal	57,8	53,5
Carbohidratos, g	por 1000 kcal	108,2	175,0
Vit C, mg	por 1000 kcal	9,0	63,0
Beta caroteno, mg	por 1000 kcal	0,2	0,6

(C) Después de la liofilización

		Liofilizado	
Análisis	Unidades	HiSF-LoFV	LoSF-HiFV
Humedad	% estado actual	2,13	2,62
Cenizas	% estado actual	3,31	3,10
Grasas, g	por 1000 kcal	45,3	31,5
Proteína, g	por 1000 kcal	46,4	38,2
Carbohidratos, g	por 1000 kcal	101,6	140,8
Vit C, mg	por 1000 kcal	11,8	43,0
Beta caroteno, mg	por 1000 kcal	0,1	0,5

(D) Inicio, Mitad y Final de la extrusión de las bolas

		HiSF-LoFV			LoSF-HiFV		
Análisis	Unidades	Inicio	Mitad	Final	Inicio	Mitad	Final
Humedad	% estado actual	5,33	5,25	5,18	7,25	7,70	6,53
Cenizas	% estado actual	4,34	4,36	4,31	3,06	2,73	3,05
Grasas, g	por 1000 kcal	47,2	47,4	47,7	32,9	33,0	33,0
Proteína, g	por 1000 kcal	45,9	46,0	46,1	38,3	38,2	38,1
Carbohidratos, g	por 1000 kcal	97,5	97,3	97,2	137,2	136,9	138,9
Vit C, mg	por 1000 kcal	8,0	7,8	8,0	22,8	22,5	23,2
Beta caroteno, mg	por 1000 kcal	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4

REIVINDICACIONES

1. Una composición de alimento para animales que consiste en un equivalente a una dieta humana, consistiendo el equivalente a una dieta humana en 45-53% en peso húmedo de carbohidratos, 1-4% en peso húmedo de fibra dietaria total, 20-25% en peso húmedo de grasa, 7-9% de ácidos grasos saturados totales de grasa, 83-88 mg de colesterol/100 g de equivalente a una dieta humana total (TD), 19-23% en peso húmedo de proteína, 800-1000 mg de sodio/100 g de TD, 300-500 mg de potasio/100 g de TD, 4-8% en peso húmedo de humedad, y 4,6-4,9 kcal/g de TD; en la que el equivalente a una dieta humana es obtenido a partir de una relación definida de ocho grupos de alimentos, consistiendo los ocho grupos de alimentos en artículos alimenticios identificados por los primeros tres o cuatro dígitos de un código alimenticio de ocho dígitos representado en la Tabla A, en la que (a) la leche y los productos lácteos tienen un código alimenticio con un primer dígito de 1 y tienen 5-25% en peso húmedo; (b) la carne, las aves de corral, el pescado, los huevos, las nueces, las semillas y las legumbres tienen un código alimenticio con un primer dígito seleccionado del grupo que consiste en 2, 3, y 4 y tienen 10-25% en peso húmedo; (c) los productos de grano tienen un código alimenticio con un primer dígito de 5 y tienen 10-20% en peso húmedo; (d) las frutas tienen un código alimenticio con un primer dígito de 6 y tienen 0-1% en peso húmedo; (e) las verduras tienen un código alimenticio con un primer dígito de 7 y tienen 0-1% en peso húmedo; (f) las grasas y los aceites tienen un código alimenticio con un primer dígito de 8 y tienen 0,5-5,0% en peso húmedo; (g) los azúcares y los dulces tienen un código alimenticio con un primer dígito de 9 y un segundo dígito de 1 y tienen 0,5-5,0% en peso húmedo; y (h) las bebidas tienen un código alimenticio con un primer dígito de 9 y un segundo dígito de 2 o 3 y tienen 10-60% en peso húmedo.
2. La composición de la reivindicación 1, en la que la leche y los productos lácteos tienen 18,9% en peso húmedo; la carne, las aves de corral, el pescado, los huevos, las nueces, las semillas y las legumbres tienen 18,0% en peso húmedo; los productos de grano tienen 16,3% en peso húmedo; (d) las frutas tienen 0% en peso húmedo; las verduras tienen 0,8% en peso húmedo; las grasas y los aceites tienen 0,6% en peso húmedo; los azúcares y los dulces tienen 1,2% en peso húmedo, y las bebidas tienen 44,2% en peso húmedo.
3. La composición de la reivindicación 1 o 2, en la que la composición está procesada en una forma de gránulo o una forma de bola.
4. La composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, para su uso en una ración de alimento para animales.
5. Un procedimiento de preparación de alimentos granulados para animales que comprende la composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, comprendiendo el procedimiento
 - (i) introducir dos o más artículos alimenticios seleccionados independientemente del grupo que consiste en artículos alimenticios congelados, artículos alimenticios refrigerados, y artículos alimenticios a temperatura ambiente en un primer mezclador y mezclar los artículos alimenticios, en el que el primer mezclador es un mezclador de líquidos de alto cizallamiento;
 - (ii) hacer pasar y/o recircular los artículos alimenticios mezclados en un segundo mezclador para formar un compuesto homogéneo, en el que el segundo mezclador es un mezclador de rotor-estator y el compuesto homogenizado es mezclado uniformemente mediante inspección visual;
 - (iii) liofilizar el compuesto homogéneo y moler el compuesto deshidratado hasta un tamaño de malla de 20, en el que el contenido de humedad del compuesto deshidratado es menor que 5%;
 - (iv) añadir agua al compuesto molido y extrudir en gránulos, en el que el contenido de humedad del compuesto al final del procedimiento de extrusión es menor que 10%.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el compuesto deshidratado es un compuesto liofilizado con un contenido de humedad menor que 2,7% y/o el contenido de humedad de la bola extrudida es menor que 7%.
7. El procedimiento de la reivindicación 5 o reivindicación 6, en el que el tiempo de procesamiento total de las etapas (i) y (ii) no excede las dos horas.
8. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que (a) las bolas son empacadas y esterilizadas por irradiación gamma, o (b) las bolas son esterilizadas por irradiación gamma y empacadas.
9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8 que además comprende añadir un suplemento dietario, en el que:

un suplemento dietario puede ser añadido durante la etapa (i), etapa (ii), después de la etapa (iii) pero antes de la etapa (iv); o

un suplemento dietario es añadido a un compuesto molido de la etapa (iii) antes del procesamiento en una forma final.

10. El uso de una composición de alimento para animales de cualquiera de las reivindicaciones 1-4 para procesamiento en una forma para consumo animal.
- 5 11. El uso de acuerdo con la reivindicación 10 en el que la composición está formulada como comida para un animal de laboratorio.
12. El uso de acuerdo con la reivindicación 10 u 11 en el que es añadido un suplemento dietario durante el procesamiento de la composición en una forma para consumo animal.

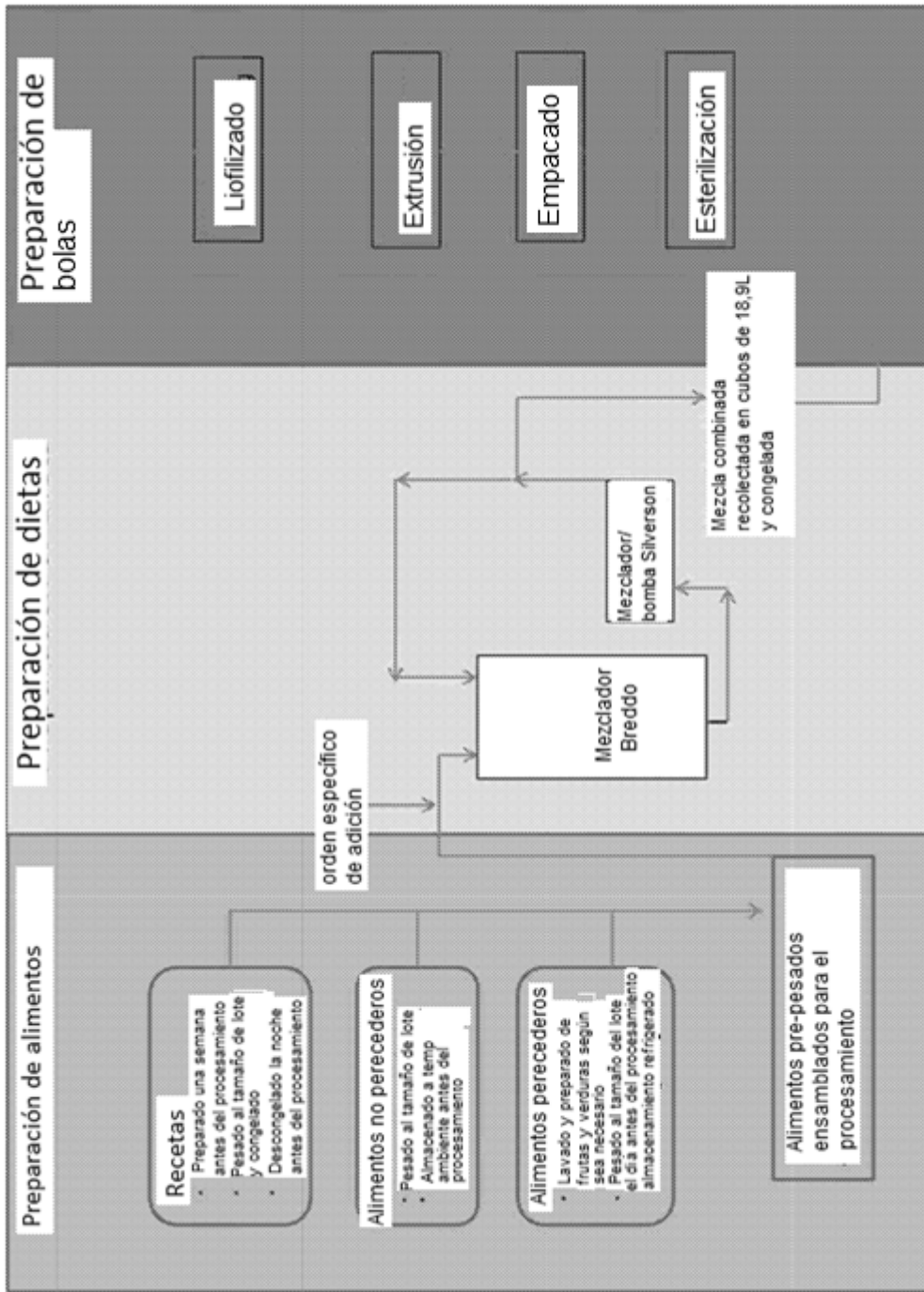


FIG. 1