

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 018 640**

51 Int. Cl.:

A23J 3/26 (2006.01)

A23J 3/22 (2006.01)

A23P 30/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2020** **PCT/US2020/049443**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.03.2021** **WO21046375**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2020** **E 20781137 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 4025063**

54 Título: **Aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne**

30 Prioridad:

06.09.2019 US 201916562969

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

16.05.2025

73 Titular/es:

FRITO-LAY NORTH AMERICA, INC. (100.00%)
7701 Legacy Drive
Plano, TX 75024, US

72 Inventor/es:

COOMES, JAMES M.;
GLADDEN, CHARLENE;
TREZZA, THOMAS A. y
ZHU, YI

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 018 640 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

Aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere a un aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne que imita los productos de carne seca.

10 **Antecedentes**

La carne seca es un producto cárnico rico en nutrientes con alto contenido de proteínas, bajo contenido calórico y estabilidad en almacenamiento que se ha transformado en ligero por secado. La carne seca se puede preparar a partir de diversas carnes, que incluyen, aunque no de forma limitativa, pavo, vacuno (p. ej., bistec), pollo, cerdo (p. ej., tocino) y bison. A pesar de algunas de las opciones más saludables (p. ej., la carne seca de pavo), en la mayoría de los mercados comerciales, la carne seca de vacuno sigue siendo la más popular.

Sin embargo, los consumidores son cada vez más conscientes de su salud y se preocupan por la sostenibilidad medioambiental y el bienestar animal. Estos consumidores buscan opciones de alimentos y aperitivos más saludables, en particular alternativas tales como los productos de carne seca y/o sin carne vegetales.

Principalmente debido a su alto contenido de proteínas y bajo contenido de grasas, se ha intentado utilizar material vegetal para fabricar productos comestibles que se asemejen a los elaborados con carne auténtica. Por ejemplo, el documento US2019/269150 A1 describe un aperitivo vegetal parecido a las cortezas de cerdo o chicharrones, el documento US-5.665.419 A describe alimentos proteínicos similares a la carne y el documento WO85/05250 A1 describe troqueles para extrusores utilizados para obtener productos formados de forma similar a la carne. Hasta ahora, los intentos de preparar aperitivos de carne del estilo de carne seca a base de vegetales o vegetales han tenido malos resultados. Además de superar los problemas con la extrusión de mezclas vegetales, ha sido difícil imitar adecuadamente las propiedades de sabor y textura de los productos de carne seca. Por ejemplo, el documento US-6.815.000 B2 describe un producto de carne seca que se parece a la carne seca de carne auténtica, el documento CA3084067 A1 describe productos que tienen una textura, sabor y/o perfil nutricional similar al de la carne seca de carne, y el documento EP3387913 A1 describe un producto de proteína texturizada que puede usarse para reemplazar la carne seca de vacuno.

35 **Resumen**

Un primer aspecto de la invención es un producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal que tiene una textura similar a la carne, que comprende una pluralidad de hebras de fibra sustancialmente alineadas superpuestas unas sobre otras con al menos algunas hebras de fibra reticuladas con hebras de fibra adyacentes en una dirección vertical y una dirección horizontal, en donde el área de sección transversal de cada una de la pluralidad de hebras de fibra varía de 6 mm² a 8,5 mm², en donde la pluralidad de hebras de fibra incluye una o más fuentes de proteínas vegetales y uno o más ingredientes secos, y en donde el producto presenta una fuerza de tracción que varía de 5000 a 7000 gramos de fuerza.

Las fibras y el producto alimenticio incluyen una fuente de proteína vegetal y una pluralidad de ingredientes secos que pueden incluir saborizantes, colorantes y acidulantes. La fuente de proteína vegetal puede incluir, pero no se limita a, un extracto vegetal, una harina vegetal, un derivado de harina vegetal, un aislado de proteína vegetal, un concentrado de proteína vegetal y combinaciones de los mismos. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal también puede comprender del 35 % en peso al 90 % en peso de una o más fuentes de proteínas vegetales. Por ejemplo, una realización del producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal puede comprender más del 35 % en peso o más del 70 % en peso de la una o más fuentes de proteína vegetal. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal también puede comprender del 1 % en peso al 99 % en peso de uno o más ingredientes secos.

Las fuentes de proteína vegetal del producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal incluyen una proteína de frutos secos, cereales y/o leguminosas. Más específicamente, las fuentes de proteína vegetal incluyen proteína de guisante, proteína de alubia negra, proteína de alubia verde, proteína de alubia roja, proteína de alubia pinta, proteína de alubia ancha, proteína de alubia mungo, proteína de alubia blanca, proteína de garbanzo, proteína de lenteja, proteína de altramuz, proteína de soja, proteína de cacahuete, proteína de alfalfa, trigo, gluten de trigo, arroz, maíz en grano, mazorca de maíz, avena, cebada, sorgo, centeno, mijo, amaranto, trigo sarraceno, bulgur, quinoa, fibra de guisante, fibra de soja, fibra de avena, fibra de maíz, fibra de caña de azúcar, fibra de remolacha azucarera y combinaciones de las mismas. Sin embargo, algunas realizaciones no comprenden un agente leudante.

Las fibras que comprenden el producto alimenticio tienen un área de sección transversal que es de 6 mm² a 8,5 mm². En otros aspectos del presente producto alimenticio, las fibras tienen un tamaño de equidiámetro promedio de entre 3 mm y 4 mm, una relación dimensional en el intervalo de 0,4 a 0,6 y/o una circularidad en el intervalo de 0,3 a 0,55.

Otro aspecto de la presente descripción se refiere a los métodos para preparar el aperitivo de proteína vegetal del aspecto anterior. El método comprende conformar una mezcla en tambor dentro de un extrusor que comprende del 35 % en peso al 90 % en peso de una o más fuentes de proteína, una pluralidad de ingredientes secos y un medio, teniendo la mezcla en tambor un contenido de humedad en el tambor que varía del 40 % en peso al 65 % en peso, calentar la mezcla en tambor a una temperatura que varía de 82 °C a 160 °C (180 °F a 320 °F) para conformar una masa fundida, extrudir la masa fundida a través de un placa perforada para conformar una pluralidad de hebras de fibra, comprimir la pluralidad de hebras de fibra a través de una hendidura receptora de un montaje de boquilla para comprimir y formar un extruido que comprende hebras de fibra superpuestas y reticuladas en una dirección vertical y horizontal que están sustancialmente alineadas en una dirección de flujo, en donde el área de la sección transversal de cada una de la pluralidad de hebras de fibra varía de 6 mm² a 8,5 mm², y el enfriamiento del extruido a una temperatura que varía de 66 °C a 99 °C (150 °F a 220 °F). Una realización ilustrativa de un extruido que sale de la boquilla enfriadora tiene una temperatura de 90,6 °C (aproximadamente 195 °F). Posteriormente, el extruido puede secarse o deshidratarse para conformar el aperitivo de proteína vegetal con un producto de textura similar a la carne. Opcionalmente, el extruido puede ablandarse y/o marinarse (es decir, tratarse con sabor) antes del secado.

En particular, la mezcla del presente método se puede realizar a una velocidad del tornillo que varía de aproximadamente 350 rpm a aproximadamente 450 rpm. Una realización ilustrativa de un intervalo de velocidad de tornillo para el presente método y composición es de aproximadamente 396 rpm. Además, el método además comprende condimentar, ablandar, marinar y secar el extruido.

La placa perforada del método tiene una pluralidad de perforaciones y cada perforación tiene un diámetro que varía de 2,5 mm a 3,0 mm. Una realización de la hendidura receptora del montaje de boquilla utilizado para el método tiene unas dimensiones de 4 mm de altura por 50 mm de anchura. En una realización adicional, la hendidura receptora del montaje de boquilla usado para el método tiene unas dimensiones de 4 mm de altura por 150 mm de anchura. Como se trata de un proceso escalable, también se pueden usar realizaciones adicionales de placa perforada y/o boquilla receptora que tengan una dimensionalidad similar o proporcional.

A menos que se indique lo contrario, todos los porcentajes usados en esta descripción se refieren a un porcentaje en peso.

Breve descripción de los dibujos

La siguiente descripción acompaña a los dibujos, todos ellos dados a modo de ejemplos no limitativos que pueden ser útiles para entender el proceso descrito.

La figura 1 es un diagrama de flujo que representa una realización general de los presentes métodos de elaboración y/o producción de una pluralidad de productos alimenticios de aperitivo de proteína vegetal de la presente descripción.

La figura 2 es un diagrama de flujo que representa una segunda realización de los presentes métodos de elaboración y/o producción de una pluralidad de productos alimenticios de aperitivo de proteína vegetal de la presente descripción.

La figura 3 es un diagrama de flujo que representa una tercera realización de los presentes métodos de elaboración y/o producción de una pluralidad de productos alimenticios de aperitivo de proteína vegetal de la presente descripción.

La figura 4 es un esquema que representa una vista lateral de un aparato extrusor ilustrativo usado para elaborar y/o producir el producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de la presente descripción.

La figura 5 es un esquema que representa una vista de extremo de una realización de una placa perforada de un montaje de boquilla del aparato extrusor de la figura 4.

La figura 6 es un esquema que representa una vista de extremo de una realización de una boquilla enfriadora y/o conformadora del montaje de boquilla en el extrusor de la figura 4.

La figura 7A es un gráfico que muestra las diferencias entre un primer componente principal (Componente 1) y un segundo componente principal (Componente 2) para una realización de carne seca sin carne de los presentes productos vegetales (es decir, la Realización II) y seis (6) comparadores, que incluyen tres (3) realizaciones de carne seca de carne auténtica (es decir, los Comparadores 1-3) y tres (3) realizaciones de carne seca vegana (es decir, los comparadores 4-6).

La figura 7B es un diagrama que muestra las diferencias entre un primer componente principal (Componente 1) y un segundo componente principal (Componente 2) para varios indicadores cualitativos/descriptivos (p. ej., uniformidad de color, uniformidad de masticación, grado de fuerza, fuerza de tracción, densidad, fibrosidad, dureza, masa fibrosa entre los dientes y masa rugosa) y/o cuantitativos/analíticos (p. ej., tamaño y equidímetro de la fibra, circularidad, relación dimensional, sección transversal, fuerza de tracción) para una realización (p. ej., la Realización II) del producto de aperitivo de carne seca sin carne de la presente descripción.

Descripción

Aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne

- 5 Como se ha indicado anteriormente, el primer aspecto de la invención es un producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne según la reivindicación 1.

10 El producto de proteína vegetal de la presente descripción comprende de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 95 % de una o más fuentes de proteínas. Más específicamente, las realizaciones del presente producto pueden comprender de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 90 %, de aproximadamente el 45 % a aproximadamente el 85 %, de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 80 %, de aproximadamente el 55 % a aproximadamente el 75 %, de aproximadamente el 60 % a aproximadamente el 70 %, de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 95 %, de aproximadamente el 75 % a aproximadamente el 90 %, de aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 85 %, de al menos el 35 %, de más del 35 %, de al menos el 70 %, de más del 70 %, de al menos el 75 %, de más del 75 %, de al menos el 80 %, de más del 80 %, de al menos el 90 %, de más del 90 % de una o más fuentes de proteínas. En una realización ilustrativa, el presente producto de proteína comprende, consiste esencialmente en, o consiste en aproximadamente el 35 %, aproximadamente el 40 %, aproximadamente el 45 %, aproximadamente el 50 %, aproximadamente el 55 %, aproximadamente el 60 %, de aproximadamente el 65 %, de aproximadamente el 70 %, de aproximadamente el 75 %, de aproximadamente el 80 %, de aproximadamente el 85 %, de aproximadamente el 90 %, de aproximadamente el 95 % de una o más fuentes de proteínas. En una realización ilustrativa, el producto de proteína de la presente descripción puede comprender, consistir esencialmente en, o consistir en más del 30 % o más del 35 % de la una o más fuentes de proteínas. En otra realización, el producto de proteína puede comprender, consistir esencialmente en, o consistir en más del 70 %, más del 75 %, más del 80 %, más del 85 %, más del 90 % y más del 95 % de una o más fuentes de proteínas.

25 La fuente de proteína puede incluir, pero no se limita a, cualquier proteína vegetal, particularmente proteínas de frutos secos, cereales y/o leguminosas. Las proteínas de las leguminosas pueden comprender una proteína de guisante, una proteína de alubia (p. ej., alubia negra, verde, roja, pinta, ancha, mungo y/o blanca), una proteína de garbanzo, una proteína de lentejas, una proteína de altramuç, una proteína de soja, una proteína de cacahuete, una proteína de alfalfa y combinaciones de las mismas. Las proteínas de cereales pueden proceder de trigo, arroz, maíz en grano, mazorca de maíz, avena, cebada, sorgo, centeno, mijo, amaranto, trigo sarraceno, bulgur, quinoa y combinaciones de los mismos. La fuente de proteína también puede comprender fuentes de fibra nutricional, tales como fibra de guisante, fibra de soja, fibra de avena, fibra de maíz, fibra de caña de azúcar, fibra de remolacha azucarera y combinaciones de las mismas. En realizaciones ilustrativas, la fuente de proteína de la presente composición vegetal comprende proteína de guisante, fibra de guisante, polvo de guisante, proteína de trigo (p. ej., gluten de trigo), proteína de soja, proteína de judía de soja (p. ej., proteína de soja texturizada), harina de soja y/o combinaciones de las mismas.

40 Se puede usar cualquier forma de una o más fuentes de proteínas en el producto de la presente descripción. Por ejemplo, la fuente de proteína puede estar en cualquier forma que incluya, pero no se limita a, una leche, una mantequilla, una pasta, un polvo, un líquido, un gel, un cubo (p. ej., un lingote), un comprimido, un puré, etc. Una forma ilustrativa de la fuente de proteína es la forma de un ingrediente seco, tal como un polvo, un grano molido grueso, gránulos, aglomerados, copos o combinaciones de los mismos.

45 La fuente de proteína se añade para aumentar el contenido proteico en el producto de aperitivo final hasta un contenido de proteínas que varía de aproximadamente 1 gramo (g) a aproximadamente 20 g de proteína por porción. Por ejemplo, la fuente de proteína puede ayudar a aumentar el contenido proteico final del producto alimenticio de aperitivo hasta variar entre aproximadamente 2 g y aproximadamente 19 g, de aproximadamente 3 g a aproximadamente 18 g, de aproximadamente 4 g a aproximadamente 17 g, de aproximadamente 5 g a aproximadamente 16 g y de aproximadamente 6 g a aproximadamente 15 g por porción. Por lo tanto, la adición de la una o más fuentes de proteínas puede aumentar el contenido proteico del producto alimenticio de aperitivo final en más del 5 %, más del 10 %, más del 15 %, más del 16 %, más del 17 %, más del 18 %, más del 19 % o más del 25 % por porción en comparación con los productos de la técnica anterior. Más específicamente, la adición de la fuente de proteína puede aumentar el contenido proteico y/o la concentración de la proteína en el producto alimenticio de aperitivo en un intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 30 %, de aproximadamente el 4 % a aproximadamente el 28 %, de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 26 %, de aproximadamente el 6 % a aproximadamente el 24 %, de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 35 %, de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 30 %, de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 30 % y de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 25 % por porción.

60 La cantidad y/o concentración de la pluralidad de ingredientes secos (% en peso) comprendidos en el producto de proteína vegetal corresponde sustancialmente a la cantidad y/o concentración de sólidos (% en peso) en la mezcla en tambor. El producto de proteína vegetal de la presente descripción puede comprender de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 99 % (% en peso) de una pluralidad de ingredientes secos. Más específicamente, la composición base de la presente descripción puede comprender de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 95 %, de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 90 %, de aproximadamente el 75 % a aproximadamente el 95 %, de aproximadamente el 85 % a aproximadamente el 99 %, de aproximadamente el 55 % a aproximadamente el 85 %, de

aproximadamente el 2,5 % a aproximadamente el 75 %, de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 70 %, de aproximadamente el 7,5 % a aproximadamente el 65 %, de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 74 %, de aproximadamente el 8 % a aproximadamente el 70 %, de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 60 %, de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 65 %, de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 55 %, de aproximadamente el 35 % a aproximadamente el 45 %, de aproximadamente el 45 % a aproximadamente el 65 %, de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 75 %, aproximadamente el 55 %, aproximadamente el 65 %, aproximadamente el 45 %, aproximadamente el 55 %, aproximadamente el 65 % y aproximadamente el 75 % de la pluralidad de ingredientes secos. En una realización ilustrativa, la composición base comprende de aproximadamente el 45 % a aproximadamente el 70 %, tal como aproximadamente el 60 %, el 70 % o menos del 75 % de la pluralidad de ingredientes secos.

Si bien se puede usar cualquier forma de la pluralidad de ingredientes secos en el producto de la presente descripción, una realización ilustrativa es un polvo, un grano molido grueso, una harina, gránulos, aglomerados, copos o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, una realización ilustrativa de ingredientes secos del producto de proteína vegetal de la presente descripción comprende una combinación o una mezcla de la pluralidad de ingredientes secos. Los ingredientes secos del presente producto comprenden una pluralidad de composiciones que incluyen, aunque no de forma limitativa, espesantes, saborizantes o agentes saborizantes, adyuvantes, excipientes, dispersantes, emulsionantes, colorantes (p. ej., tintes), aditivos, probióticos, minerales, azúcar, agentes de fermentación, fuentes de proteínas, medios, etc. En algunas realizaciones, el presente producto no comprende ningún agente de fermentación, tal como bicarbonato de sodio, mientras que otras realizaciones de producto pueden tener cantidades extremadamente limitadas de agentes de fermentación (p. ej., menos del 0,5 % en peso). En otra realización, el presente producto de proteína vegetal no comprende nada de bicarbonato de sodio.

Los ingredientes secos ilustrativos del presente producto de proteína vegetal pueden incluir, aunque no de forma limitativa, harina, azúcar moreno, azúcar, azúcar carbonizado, almidón de maíz, especias, sal (p. ej., sal yodada o marina), raíz de regaliz, tamari, D-sorbitol, maltosa, extracto de levadura, polvo de regaliz, colorante caramelo, sorbato de potasio y/o colorantes. Las especias secas del presente producto incluyen, aunque no de forma limitativa, cebolla en polvo, ajo en polvo, sal, pimienta negra, hongos en polvo, pimienta roja, jengibre, especias vegetarianas y/o veganas, sabores ahumados naturales, pimienta blanca, canela, fresno espinoso en polvo y/o chile en polvo. Los ingredientes secos del presente producto también pueden comprender una fuente de proteína descrita en el presente documento, que incluye, pero no se limita a, proteína de guisante, fibra de guisante, polvo de guisante, proteína de trigo (p. ej., gluten de trigo), salsa de soja, judía de soja, proteína de soja (p. ej., proteína de soja texturizada), harina de soja, etc.

Notablemente, la pluralidad de ingredientes secos puede comprender pequeñas cantidades de ingredientes húmedos (p. ej., líquidos) que se añaden a la pluralidad de ingredientes secos de la presente descripción. Los ingredientes húmedos ilustrativos que se pueden añadir a los ingredientes secos de la presente descripción incluyen, aunque no de forma limitativa, vinagre, salsa de soja, zumo de lima, aceite (p. ej., aceite de soja, oliva, colza y sésamo), agua, zumo de caña, alcohol (p. ej., para conservar la frescura), ácido cítrico, saborizantes y colores, y otros.

Se apreciará que el producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne puede comprender, consistir esencialmente en, o consistir en hasta aproximadamente el 25 % de humedad y, típicamente, tiene una actividad de agua intermedia, de tal modo que varía de aproximadamente 0,50 a aproximadamente 0,65 o un contenido de humedad que varía de aproximadamente 20 al 40 %. Por lo tanto, un experto en la técnica apreciará que, para conformar el producto acabado, se puede añadir humedad en forma de un medio a la proteína vegetal y a los ingredientes secos para conformar la mezcla en tambor que se puede extrudir.

Un medio ilustrativo del presente producto de proteína vegetal comprende una cantidad sustancial de un líquido o solución que permite la combinación y mezcla de la pluralidad de ingredientes secos. Por ejemplo, el presente producto de proteína vegetal comprende de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 25 % de un medio. Más específicamente, el producto puede comprender de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 24 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 23 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 22 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 21 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 20 %, de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 20 %, de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 20 %, de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 25 %, de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 25 %, de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 25 %, de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 20 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 19 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 18 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 17 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 16 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 15 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 14 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 13 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 12 %, aproximadamente el 7 %, el 8 %, el 10 % y el 25 % del medio. Un medio ilustrativo para el producto de proteína vegetal es un medio líquido. Un medio líquido ilustrativo de la presente descripción es una solución acuosa, lo que significa que comprende aproximadamente el 90 % o más de agua en peso (% en peso). Una solución acuosa puede comprender agua, zumo (p. ej., zumo de fruta y/o verdura) y/o vinagre. El agua es una solución de medio ilustrativo de la presente descripción, que incluye, pero no se limita a, agua corriente, agua purificada (p. ej., agua de ósmosis inversa (RO)), agua de manantial y/o agua destilada.

El producto de proteína vegetal puede comprender opcionalmente uno o más componentes adicionales, tales como uno o más potenciadores. Los potenciadores incluyen, aunque no de forma limitativa, cualquier composición o componente usado para mejorar las características y/o rasgos distintivos del producto de proteína vegetal de la presente descripción para un consumidor. Si se añaden componentes potenciadores opcionales al producto de la presente descripción, la concentración total de los componentes potenciadores opcionales comprende no más de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 5 % del producto de proteína vegetal total. Más específicamente, las realizaciones ilustrativas del presente producto pueden comprender de aproximadamente el 0,1 % a aproximadamente el 5 %, de aproximadamente el 0,5 % a aproximadamente el 4 %, de aproximadamente el 0,1 % a aproximadamente el 3 %, de aproximadamente el 0,5 % a aproximadamente el 2,5 %, de aproximadamente el 0,1 % a aproximadamente el 2 %, de aproximadamente el 0,1 % a aproximadamente el 1 %, del 0,1 % a aproximadamente el 0,5 % y aproximadamente el 0,5 % del total de uno o más potenciadores.

Los potenciadores ilustrativos del presente producto incluyen, aunque no de forma limitativa, agentes saborizantes. Los agentes saborizantes de la presente descripción pueden comprender cualquier composición o componente natural y/o artificial utilizado en la técnica de los aperitivos para añadir y/o potenciar el sabor de un producto seguro para la ingestión humana, que incluye, aunque no de forma limitativa, especias, zumos, condimentos, aderezos, aceites, sales, etc. Los agentes saborizantes pueden añadirse a los ingredientes secos y/o húmedos directamente como una “mezcla en tambor” en un extrusor. Alternativamente, se pueden añadir agentes saborizantes y/o de fermentación a una composición fundida mediante un segundo alimentador aguas abajo de la tolva inicial de un instrumento extrusor.

En la Tabla 1 se proporciona una fórmula ilustrativa de una mezcla en tambor.

Tabla 1. Producto de proteína vegetal, realización I

Ingredientes	Intervalos en porcentaje en BASE
Pluralidad de ingredientes secos	1-99 %
Fuente de proteína (p. ej., proteína de guisante, trigo, soja)	30 %-95 %
Medio (p. ej., agua)	1-25 %
Potenciador(es)	0-5 %
TOTAL	100 %

Los presentes productos alimenticios de aperitivo de proteína vegetal pueden estar en diversas formas físicas, que incluyen, aunque no de forma limitativa, hamburguesas, tiras, puré, palitos, bolas, etc. Los productos vegetales de la presente descripción también pueden conservarse, envasarse y/o presentarse de diversas maneras que incluyen, entre otras, frescos, congelados, enlatados, desecados, liofilizados, etc. Una forma ilustrativa del presente producto alimenticio de aperitivo de la presente descripción es un producto desecado, tal como un producto seco de carne seca (es decir, carne seca). Una realización ilustrativa del producto de proteína vegetal de la presente descripción es un producto alimenticio de aperitivo sin carne, tal como una carne seca sin carne. Los productos alimenticios de aperitivo de la presente descripción que tienen una textura similar a la carne pueden no contener carne (es decir, aproximadamente el 0 %) y/o no contener una cantidad cuantificable de carne. Una realización ilustrativa de la carne seca sin carne de la presente descripción es una carne seca vegana. Los productos sin carne y/o veganos son realizaciones ilustrativas de los productos alimenticios de aperitivo de proteína vegetal de la presente descripción.

Como se indicó anteriormente, el producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne se forma como un producto estructurado que tiene fibras en capas que están reticuladas, pero generalmente alineadas a lo largo de un eje longitudinal y que imitan el aspecto y las propiedades organolépticas de los productos de carne seca. La estratificación puede incluir de 2 a 10 capas dependiendo del grosor deseado del producto final. Sin embargo, se apreciará que la impresión visual del producto resultante puede no evidenciar capas discretas debido a la reticulación de las fibras individuales tanto horizontal como verticalmente.

Las fibras tienen una sección transversal que varía de aproximadamente 6 mm² a aproximadamente 8,5 mm², tal como de aproximadamente 6 mm² a aproximadamente 7,5 mm². Esta sección transversal de la fibra se compara favorablemente con los productos de carne seca de vacuno conocidos, que presentan una sección transversal de aproximadamente 7,8 mm² a aproximadamente 12 mm². En algunas realizaciones, la sección transversal del presente producto varía de aproximadamente 6 mm² a aproximadamente 8,3 mm², de aproximadamente 7 mm² a aproximadamente 8,2 mm², de aproximadamente 7 mm² a aproximadamente 7,5 mm² y de aproximadamente 7,25 mm² a aproximadamente 8,05 mm². En otros casos, la sección transversal de la fibra del presente producto de proteína vegetal varía de aproximadamente 6 mm² a aproximadamente 7,75 mm², de aproximadamente 7 mm² a aproximadamente 7,5 mm², o de aproximadamente 7,3 mm² a aproximadamente 8,1 mm². Los productos de carne seca vegetal actuales en la técnica comprenden una sección transversal que es significativamente diferente. Por ejemplo, los productos de carne seca veganos nacionales e internacionales del mercado actual comprenden típicamente una “sección transversal” de aproximadamente 14 mm² a aproximadamente 17 mm². La sección

transversal reducida o disminuida del presente producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal proporciona una textura que es inferior, pero similar a la textura de la carne auténtica, y ambos (es decir, una sección transversal reducida y una textura mejorada) son resultados inesperados con respecto a la técnica anterior.

Las fibras generalmente tienen un equidiámetro promedio que varía de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 4 mm, o de aproximadamente 3,1 mm a aproximadamente 3,8 mm, o de aproximadamente 3,2 mm a aproximadamente 3,6 mm, o de aproximadamente 3,3 mm a aproximadamente 3,4 mm. Por el contrario, los productos de carne seca veganos actuales del mercado tienen un equidiámetro mucho mayor, tal como de 4,2 a 4,5 mm (véase la Tabla 3).

El producto alimenticio puede analizarse, por ejemplo, mediante micro-TC para evaluar la circularidad y la relación dimensional de las fibras. La circularidad de la auténtica carne seca de vacuno varía generalmente de aproximadamente 0,30 a aproximadamente 0,55. De manera similar, la circularidad del producto de proteína vegetal de la presente descripción varía de aproximadamente 0,30 a aproximadamente 0,50, de aproximadamente 0,33 a aproximadamente 0,45, tal como de aproximadamente 0,34 a aproximadamente 0,44, de aproximadamente 0,35 a aproximadamente 0,43, de aproximadamente 0,360 a aproximadamente 0,425. En algunos casos, la circularidad del presente producto varía de aproximadamente 0,34 a aproximadamente 0,37, y de aproximadamente 0,33, 0,34, 0,35, 0,36, 0,37 o 0,38. En otras realizaciones, la circularidad del presente producto varía de aproximadamente 0,36 a aproximadamente 0,43. En otras realizaciones, la circularidad del presente producto varía de aproximadamente 0,39 a aproximadamente 0,45, y de aproximadamente 0,39, 0,40, 0,41, 0,425, 0,42, 0,43, 0,44 o 0,45. Los productos de carne seca vegetal actuales en la técnica comprenden una circularidad que es significativamente menor, que generalmente varía de aproximadamente 0,320 a aproximadamente 0,354. La circularidad mejorada del presente producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal es similar a la textura de la carne auténtica, y ambas (es decir, una mayor circularidad y una textura mejorada) son resultados inesperados con respecto a la técnica anterior.

La relación dimensional de la carne seca de vacuno auténtica generalmente varía de aproximadamente 0,45 a aproximadamente 0,55. De manera similar, la relación dimensional del producto de proteína vegetal de la presente descripción varía de aproximadamente 0,42 a aproximadamente 0,55, tal como de aproximadamente 0,43 a aproximadamente 0,54, de aproximadamente 0,45 a aproximadamente 0,53, de aproximadamente 0,46 a aproximadamente 0,52.

Para evaluar ciertas propiedades organolépticas, se probó el producto de aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne. Una de estas pruebas mide la fibrosidad. La fibrosidad de la carne seca de vacuno auténtica generalmente varía de aproximadamente 8,5 a aproximadamente 10,5. Los productos de carne seca vegetal actuales en la técnica muestran una fibrosidad que varía de aproximadamente 5 a aproximadamente 7. Sin embargo, la fibrosidad de un producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de la presente descripción es de al menos 9 y puede variar de aproximadamente 9 a aproximadamente 15 o de aproximadamente 10 a aproximadamente 14, o de aproximadamente 11 a aproximadamente 13, o aproximadamente 12. El aumento de la fibrosidad del presente producto vegetal con respecto a los productos vegetales conocidos proporciona una textura mejorada al producto alimenticio de aperitivo resultante, y ambos (es decir, el aumento de la fibrosidad y la mejora de la textura) son resultados inesperados con respecto a la técnica anterior.

Otra prueba mide la fuerza de tracción, que busca imitar la acción de tracción al morder la carne seca. El producto vegetal presenta una fuerza de tracción (fuerza en gramos o fuerza en g) que varía de 5000 a 7000, de aproximadamente 5500 a aproximadamente 6500, de aproximadamente 6000 a aproximadamente 6500, de aproximadamente 6250 a aproximadamente 6500 y de aproximadamente 6300 g de fuerza. Los productos de carne seca vegetal actuales en la técnica comprenden una "fuerza de tracción" que es significativamente diferente. Por ejemplo, los productos de carne seca nacionales e internacionales del mercado actual comprenden típicamente una "fuerza de tracción" de aproximadamente 1000 (es decir, 1040) y 9700 (es decir, 9734), respectivamente. En algunos casos, la fuerza de tracción de la carne seca de vacuno auténtica generalmente varía de aproximadamente 4300 y aproximadamente 5400. El aumento de la fuerza de tracción del presente producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal es similar a la textura de la carne auténtica, y ambos (es decir, el aumento de la fuerza de tracción y la mejora de la textura) son resultados inesperados con respecto a la técnica anterior.

Métodos para elaborar el producto de aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne

Un segundo aspecto de la invención es un método para producir el producto de aperitivo de proteína vegetal según la reivindicación 12. La presente descripción se refiere a métodos para elaborar y/o producir el producto de proteína vegetal descrito anteriormente. Más específicamente, los métodos de elaboración y/o producción del producto de proteína vegetal de la presente descripción comprenden procesos que incluyen, aunque no de forma limitativa, el preacondicionamiento (p. ej., para hidratar una mezcla seca), mezclar, transportar, extrudir, comprimir, cocer, calentar, cizallar, enfriar, ablandar, marinar y/o secar (véanse las figuras 1-3). La presente descripción también se refiere a un método para producir un producto alimenticio de aperitivo sin carne, tal como una carne seca sin carne. Además, la presente descripción se refiere a un método para producir un producto alimenticio de aperitivo vegano, tal como una carne seca vegana.

El producto de proteína vegetal de la presente descripción puede prepararse y/o producirse conformando una mezcla en tambor dentro de un extrusor que comprende del 35 % en peso al 90 % en peso de una o más fuentes de proteínas, una pluralidad de ingredientes secos y un medio, junto con cualquier componente potenciador opcional (p. ej., un agente saborizante) (véase 400 de la figura 4). Un aparato de extrusión (400) ilustrativo comprende una porción o sección (404 de la figura 4) del extrusor. La una o más fuentes de proteínas y el uno o más ingredientes secos pueden añadirse por separado o como una combinación o mezcla a una tolva (402) del extrusor (404) donde se combinan y/o mezclan adicionalmente (véanse las figuras 1-4).

Del mismo modo, el medio y los potenciadores (p. ej., saborizantes y otros agentes) pueden añadirse al extrusor (404 de la figura 4) por separado, es decir, en diferentes momentos y/o a través de diferentes entradas del alimentador, o simultáneamente como una combinación o una mezcla. El medio, con o sin los potenciadores, también puede añadirse al extrusor (404) simultáneamente o después de la adición de la pluralidad de ingredientes secos y la una o más fuentes de proteínas al extrusor (404). Un medio líquido (p. ej., agua o vinagre) puede estar tibio o caliente, tal como tener una temperatura que varía de aproximadamente 18 °C a aproximadamente 37,5 °C (de aproximadamente 64 °F a aproximadamente 100 °F) o más, para ayudar a la disolución y mezcla de los ingredientes secos. Una vez combinados dentro del extrusor (404), los ingredientes secos, la fuente de proteína y el medio forman una mezcla en tambor (véanse las figuras 1-4).

En una realización ilustrativa, la mezcla en tambor se calienta mediante un extrusor (404 de la figura 4) mediante un proceso de cocción por extrusión (véanse las figuras 1-4). Un proceso de cocción por extrusión de la presente descripción es un proceso termomecánico de fabricación de un producto alimenticio de aperitivo o una pluralidad de productos alimenticios de aperitivo. El proceso de cocción por extrusión de la presente descripción puede comprender transportar, extrudir, comprimir, mezclar, cizallar, calentar, fundir, cocer, enfriar, moldear y/o conformar la mezcla en tambor para conformar una “masa fundida” (véanse las figuras 1-4).

En una realización ilustrativa, los presentes métodos comprenden un proceso de cocción por extrusión con alto contenido de humedad (véanse las figuras 1-3). El proceso de cocción por extrusión con alto contenido de humedad (HMEC) de la presente descripción puede emplear un extrusor (404 de la figura 4) para implementar una combinación única de condiciones de humedad interna, temperaturas del tambor, rpm del tornillo, velocidad de alimentación y perfiles de tornillo para obtener la masa fundida, que se procesa posteriormente en el producto alimenticio descrito en el presente documento que tiene características sensoriales, visuales y texturales mejoradas.

Con referencia a la figura 4, el extrusor (404) utilizado en los métodos de la presente descripción puede comprender uno o más componentes, que incluyen, aunque no de forma limitativa, una tolva (402), un extrusor (404), un montaje (412) de boquilla, una placa perforada (406), una boquilla (408) enfriadora y/o conformadora, un tambor/zona (410) de enfriamiento y una abertura de salida

(414), entradas o alimentadores, ejes, tambores y/o tornillos (no se muestran). En una realización ilustrativa, el extrusor comprende al menos uno (1) o dos (2) ejes. Cada eje del extrusor también comprende uno o más tornillos. En una realización, el extrusor puede ser un extrusor de un solo tornillo, de doble tornillo (p. ej., de tornillo gemelo) o un extrusor de múltiples tornillos.

Típicamente, cada eje de un extrusor de múltiples tornillos comprende al menos uno, frecuentemente, más de un tornillo o elemento de tornillo. Se puede usar una combinación o pluralidad de múltiples elementos de tornillo para comprender un perfil de tornillo. Cada tornillo es responsable de controlar cómo se procesa la mezcla en tambor comprimiendo, mezclando, cizallando, transportando y/o bombeando la mezcla en tambor aguas abajo (véanse las figuras 1-4). Además, el motor controla la velocidad de una caja de engranajes en donde los tornillos rotan o giran (es decir, la velocidad del tornillo) en revoluciones por minuto (rpm) para procesar la mezcla en tambor, así como su tiempo de permanencia dentro del extrusor (404 de la figura 4).

Por lo general, un operador puede introducir y/o especificar una velocidad o intervalo de velocidades de tornillo en particular (es decir, revoluciones por minuto o rpm) utilizando la interfaz hombre-máquina (HMI) o el terminal de interfaz de operador (OIT). El operador también seleccionará manualmente uno o más elementos de tornillo y los deslizará sobre el eje en función de un “perfil de tornillo” predeterminado. Cada uno de estos segmentos o secciones de tornillo se coloca en una ubicación particular del eje en función de la operación de extrusión que se realizará en esa ubicación. La velocidad del tornillo afecta a la velocidad a la que los materiales, como la mezcla en tambor o la masa fundida, se introducen en el extrusor, se transportan, se mezclan, se cizallan y/o se bombean fuera del extrusor (400/404).

El “trabajo” o cizallamiento del producto se rige por muchas variables del proceso, tales como la velocidad del tornillo, las temperaturas, la velocidad de alimentación, los huecos o geometrías del canal y otras que afectan a la viscosidad del material extruido, tal como la formulación y la humedad. El perfil de tornillo de los presentes métodos típicamente comprende altas velocidades de tornillo o velocidades de tornillo que varían de aproximadamente 350 rpm a aproximadamente 450 rpm. En una realización ilustrativa, el extrusor funciona a una velocidad del tornillo de aproximadamente 395 rpm. Este perfil de tornillo proporciona un patrón o ritmo particular de procesamiento de la masa fundida que afecta positivamente a la textura global de la fibra del producto resultante (véase 304 de la figura 3). Por lo tanto, el perfil de tornillo es en parte responsable de las condiciones mediante las que se prepara, comprime,

calienta, mezcla, cizalla, transporta, bombea, cuece y enfría el presente producto, lo que afecta positivamente a sus atributos texturales, visuales y sensoriales.

Además del perfil de tornillo de los presentes métodos, el contenido de agua o humedad dentro del extrusor, la temperatura del tambor y la fórmula del producto también tienen un impacto en las características texturales, visuales y sensoriales del presente producto, ya que existen efectos de interacción significativos entre estos parámetros de procesamiento de extrusión. Por ejemplo, la presión puede acumularse dentro del extrusor (404 de la figura 4) a medida que el producto se mueve a través del mismo, tal como desde la tolva (402) o desde un alimentador diferente o desde una entrada hasta una salida (414) de la boquilla enfriadora y/o conformadora, el tambor de enfriamiento o la zona (400) de enfriamiento del aparato. Además del perfil de tornillo, el contenido de agua, la temperatura del tambor y la presión dentro del extrusor también son muy importantes para las propiedades viscoelásticas de la mezcla en tambor (véase 304 de la figura 3), que se convierte en la masa fundida durante el procesamiento y, en última instancia, en el presente producto de proteína vegetal.

Más específicamente, el contenido de humedad de la mezcla en tambor de los presentes métodos dentro del extrusor (404/400 de la figura 4) varía del 40 % en peso al 65 % en peso. Por ejemplo, el contenido de humedad de la mezcla en tambor puede variar de aproximadamente el 36 % en peso a aproximadamente el 64 % en peso, de aproximadamente el 36 % en peso a aproximadamente el 61 % en peso, de aproximadamente el 37 % en peso a aproximadamente el 60 % en peso, de aproximadamente el 38 % en peso a aproximadamente el 59 % en peso, de aproximadamente el 39 % en peso a aproximadamente el 58 % en peso, de aproximadamente el 40 % en peso a aproximadamente el 55 % en peso y de aproximadamente el 40 % en peso a aproximadamente el 60 % en peso. El proceso HMEC de cocción de la composición base también comprende un alto contenido de humedad, que típicamente se debe a la adición de agua al extrusor (véase 304 de la figura 3). Por ejemplo, el contenido de humedad en el extrusor (404) durante el proceso HMEC varía del 40 % al 65 % del contenido de humedad, de aproximadamente el 45 % a aproximadamente el 60 %, de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 65 %, de aproximadamente el 55 % a aproximadamente el 60 % y de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 60 %.

Estas condiciones de alta humedad dentro del entorno del extrusor (404) que comprende la mezcla en tambor son ventajosas para la producción del producto alimenticio de aperitivo vegetal en comparación con otros procesos de extrusión que comprenden un contenido de humedad más bajo, tal como un contenido de humedad inferior al 40 % en peso y/o un contenido de humedad inferior al 45 % en peso (p. ej., un contenido de humedad del 30 al 35 % en peso). Además, el alto contenido de humedad contenido en el extrusor, combinado con otros parámetros del extrusor (404), incluidas las temperaturas del tambor y los perfiles de tornillo durante el proceso de cocción de la masa fundida (véanse las figuras 1-3), sirven para producir los productos alimenticios de la presente descripción que tienen cualidades sensoriales, visuales y texturales ventajosas que son inesperadamente similares o mejores en comparación con los productos de carne auténtica.

El extrusor (400 de la figura 4) también puede comprender una zona de calentamiento o una zona de cocción que comprende además uno o más tambores (no mostrados). Estos tambores de calentamiento o tambores de cocción pueden alinearse en serie en la zona de calentamiento del extrusor, y se puede emplear cualquier perfil de calentamiento y enfriamiento. En una realización ilustrativa, los tambores pueden configurarse para aumentar gradualmente la temperatura de un tambor a otro. En otras realizaciones, la zona (404) de calentamiento del extrusor puede comprender de aproximadamente cinco (5) a aproximadamente nueve (9) tambores de cocción o calentamiento. En una realización ilustrativa, la zona de calentamiento comprende aproximadamente seis (6) tambores de calentamiento.

Dentro del extrusor (404), los tambores se deslizan sobre la parte superior de los ejes y tornillos y controlan la temperatura del material (p. ej., la masa fundida). Los tambores de calentamiento y enfriamiento ubicados en la zona (404) de calentamiento y la zona (410) de enfriamiento, respectivamente, pueden regular la temperatura calentando o enfriando la masa fundida. Las temperaturas del tambor calientan y/o cuecen la masa fundida y también controlan la velocidad de cocción de la masa fundida mientras se mezcla mediante los tornillos del extrusor (404). Los huecos entre los tornillos y los tambores impactan en la cizalladura de la masa fundida dentro del proceso de extrusión.

Las diferentes y adecuadas configuraciones del extrusor pueden comprender más o menos tambores. El uso de más tambores en el extrusor típicamente creará la oportunidad de prolongar los tiempos de permanencia del extruido dentro del extrusor, ya que el mayor número de tambores permite un mayor recorrido del extruido. Un mayor tiempo de permanencia del extruido también crea la oportunidad de un cizallamiento más gradual del extruido o de mantener el extruido a una velocidad de cizallamiento específica durante un período de tiempo prolongado. El mayor tiempo de permanencia también permite una cocción más térmica, que generalmente se proporciona mediante dos métodos: 1) disipación viscosa causada por el cizallamiento o 2) partículas que se mueven unas contra otras cuando se calientan (p. ej., mediante calentadores que transmiten calor al extrusor).

Al igual que los tornillos, que se configuran para proporcionar velocidades de mezcla específicas, los tambores del extrusor son programados o configurados por un operador o usuario para que tengan una temperatura específica (es decir, una temperatura establecida). Por ejemplo, durante el proceso de extrusión y/o cocción por extrusión con alto contenido de humedad (HMEC) de los presentes métodos (véanse las figuras 2 y 3), la masa fundida se cuece en los

tambores de calentamiento del extrusor (404 de la figura 4) a una temperatura establecida de 82 °C a 60 °C (de aproximadamente 180 °F a aproximadamente 320 °F). En consecuencia, los tambores proporcionan perfiles de temperatura de calentamiento particulares, de modo que cuando los tornillos del extrusor mezclan o cizallan la masa fundida a una velocidad particular, se cuecen simultáneamente a la temperatura establecida de los tambores (véanse las figuras 1-3).

Notablemente, los ingredientes de procesamiento en el extrusor (404 de la figura 4) pueden generar calor a medida que las partículas se descomponen mediante compresión y rotación del tornillo. Esta generación de calor puede ser mayor de lo que se desea para cocer una masa fundida en un producto alimenticio de aperitivo específico. Por lo tanto, las temperaturas de referencia del tambor también pueden ajustarse a una temperatura inferior a la temperatura de cocción del producto dentro del extrusor (404). Un usuario debe tener en cuenta estas consideraciones al introducir la temperatura establecida para los tambores de calentamiento y/o cocción.

El tiempo de permanencia de la presente realización puede variar de aproximadamente 60 segundos a aproximadamente 120 segundos. A menudo, el tiempo de permanencia de la masa fundida varía de aproximadamente 80 segundos a aproximadamente 120 segundos. Este tiempo de permanencia es el tiempo total que la masa fundida permanece en el extrusor, incluidos los tiempos de cocción, compresión y enfriamiento. El tiempo de permanencia en el extrusor también se establece mediante la combinación de la velocidad del tornillo, la velocidad de alimentación, el perfil de tornillo y la cantidad de tambores de calentamiento y/o enfriamiento en el extrusor. El procesamiento de la masa fundida con los ajustes específicos de los ejes, tornillos y tambores del extrusor ayuda a crear la textura y la fibrosidad deseadas del presente producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal.

En una realización ilustrativa, el extrusor (404) comprende un total de aproximadamente cuatro (4) a aproximadamente dieciséis (17) tambores, incluidos los tambores de calentamiento y enfriamiento. Por ejemplo, el extrusor situado aguas arriba que comprende una zona (404) de calentamiento del aparato (400) se describió anteriormente, y puede comprender de aproximadamente cinco (5) a aproximadamente ocho (8) tambores de calentamiento (no se muestran). Una zona (410) de enfriamiento aguas abajo del aparato (400) también puede comprender de uno (1) a aproximadamente nueve (9) tambores de enfriamiento adicionales (no se muestran). En una realización ilustrativa, el extrusor puede comprender aproximadamente seis (6) tambores de calentamiento en la zona (404) de calentamiento aguas arriba, junto con seis (6) tambores de enfriamiento adicionales que se encuentran aguas abajo en la zona (410) de enfriamiento lo que da un total de doce (12) tambores (véase la Tabla 2A). Los indicadores clave adicionales de una realización ilustrativa de extrusor también se muestran en la Tabla 2B.

Tabla 2A. Realización ilustrativa de las condiciones de cocción del extrusor	
Componente de extrusora	Temperatura aproximada (°C)
Tambor de cocción n.º 1	45 (113 °F)
Tambor de cocción n.º 2	90 (194 °F)
Tambor de cocción n.º 3	138 (280 °F)
Tambor de cocción n.º 4	148 (298 °F)
Tambor de cocción n.º 5	148 (298 °F)
Tambor de cocción n.º 6	148 (298 °F)
Hendidura/entrada receptora de la boquilla conformadora	147 (297 °F)
Tambores de enfriamiento n.º 1 a n.º 6	57 a 71 (135 a 160 °F)

Tabla 2B. Medidas operativas ilustrativas del extrusor	
Empuje (bar)	24-34
Potencia (kw)	1
Torsión (libras-pie)	5
Amps	19
SME	39,5

Es importante destacar que, en una realización ilustrativa, la zona de enfriamiento del extrusor de la presente descripción también puede comprender de aproximadamente cinco (5) a aproximadamente nueve (9) tambores de enfriamiento. La gran cantidad de tambores de enfriamiento del presente extrusor también proporciona ventajas para el presente producto de aperitivo de proteína vegetal en comparación con los extrusores de productos que comprenden

menos tambores de enfriamiento (p. ej., menos de cinco (5) tambores de enfriamiento, tal como ninguno (0) o solo un (1) tambor de enfriamiento).

La zona (404) de calentamiento y extrusión aguas arriba que comprende tambores de calentamiento y la zona de enfriamiento aguas abajo que comprende tambores de enfriamiento, están separadas por una zona de transición (412). La zona de transición (412) es un área grande (p. ej., aproximadamente 2000 mm²) del aparato (400) donde la velocidad de la masa fundida típicamente disminuye al salir del extrusor (404), excepto cuando se extruye adicionalmente, tal como a través de un montaje (416) de boquilla. Por ejemplo, en una realización ilustrativa de los presentes métodos, la zona de transición (412) comprende un montaje (416) de boquilla.

Un montaje (416) de boquilla ilustrativo de los presentes métodos comprende una placa perforada (406 de las figuras 4 y 5) aguas arriba y una boquilla (408 de las figuras 4 y 6) enfriadora y/o conformadora aguas abajo. Una placa perforada (406) ilustrativa de la presente descripción es una placa (406) conformadora de hebras. La placa (406) perforada o conformadora de hebras puede estar hecha de cualquier material, tal como malla y/o metal. La malla para conformar fibras utilizando la placa (406) perforadora o conformadora de hebras puede tener diferentes patrones comprendidos o cortados en la placa que se transfieren a las fibras resultantes.

Una realización de la placa (406) perforadora o conformadora de hebras de los presentes métodos comprende una pluralidad de aberturas, orificios o perforaciones (502). Las perforaciones son típicamente de forma circular y tienen un diámetro que varía de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 1,9 mm, tal como de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,9 mm, que incluye, aunque no de forma limitativa, a aproximadamente 0,1 mm, aproximadamente 0,15 mm, aproximadamente 0,25 mm, aproximadamente 0,5 mm, aproximadamente 1 mm, aproximadamente 1,5 mm, aproximadamente 1,6 mm, aproximadamente 1,7 mm, aproximadamente 1,8 mm y aproximadamente 1,9 mm. En una realización diferente, la pluralidad de aberturas, orificios o perforaciones (502) tiene un diámetro que varía de aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 3,0 mm, tal como de aproximadamente 2,5 mm a aproximadamente 2,9 mm, que incluye, aunque no de forma limitativa a aproximadamente 2,1 mm, aproximadamente 2,2 mm, aproximadamente 2,3 mm, aproximadamente 2,4 mm, aproximadamente 2,5 mm, aproximadamente 2,6 mm, aproximadamente 2,7 mm, aproximadamente 2,8 mm, aproximadamente 2,9 mm y aproximadamente 3,0 mm.

La placa perforada (406 de la figura 5) está abierta para que fluya o comprima la masa fundida a través de sus aberturas o perforaciones (502). El porcentaje de la placa perforada (406) que está abierta para que la masa fundida fluya es una relación entre las aberturas de perforación (502) y el área de superficie total de la placa perforada (406). Típicamente, la placa perforada (406) del presente método tiene el 50 % o más de su área de superficie (504) compuesta por perforaciones (502). En algunas realizaciones, la placa perforada (406) comprende solo de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 20 % del área abierta donde están comprendidos los orificios (504). Típicamente, aproximadamente del 19 % al 80 % del área de la placa perforada (406) puede comprender orificios o aberturas (502) que se usan para conformar hebras de la masa fundida.

La masa fundida pasa o fluye a través de la pluralidad de perforaciones (502) de la placa perforada (406) para crear múltiples hebras separadas o "hebras de fibra". Por lo tanto, el número de perforaciones (502) en la placa perforada (406) corresponde al número de hebras de masa fundida que se producen después de salir de la placa perforada (406). En otras palabras, cuanto mayor sea el número de perforaciones (502) en la placa perforada (406), mayor será el número de hebras del producto, más pequeñas serán las hebras de fibra, lo que corresponde a una mayor fibrosidad de la masa fundida, el extruido y el producto de proteína vegetal. Por lo tanto, después de pasar a través de la placa perforada (406), las hebras de masa fundida tienen una textura fibrosa (p. ej., "hebras de fibra").

Las hebras de fibra de la masa fundida se reconsolidan al entrar en la boquilla (408 de la figura 6) enfriadora y/o conformadora aguas abajo ("boquilla enfriadora") a través de una única hendidura receptora (602). La hendidura receptora (602) de la boquilla enfriadora (408) tiene un área de sección transversal mucho más pequeña que las múltiples hebras de masa fundida separadas al salir de la placa perforada (406). Por lo tanto, la compresión de las múltiples hebras de masa fundida entre sí mediante extrusión a través de la hendidura receptora (602) de la boquilla enfriadora (408) crea hebras.

Estas hebras están reticuladas. La reticulación de la hebra de fibra se efectúa por varios factores que incluyen el estado de los materiales, tales como los grados de cocción, el nivel de cizallamiento, la pegajosidad de la masa fundida debido a la gelatinización, la elección de la proteína, el contenido de proteína, la desnaturalización o desnaturalización de la(s) proteína(s), la humedad y otros. Esta reticulación permite que múltiples hebras de masa fundida se unan alineando las proteínas y las cadenas de almidón en la masa fundida para conformar un único producto de proteína vegetal.

La hendidura receptora (602) de la boquilla enfriadora y/o conformadora (408) puede tener cualquier dimensión de altura (604) y anchura (606) útil en la técnica, incluidas las dimensiones que someten a la masa fundida a una reducción de tamaño. Por ejemplo, en una realización, la hendidura receptora (602) de la boquilla enfriadora y/o conformadora (408) tiene aproximadamente 4 mm de altura (604) por 500 mm de anchura (606). En otra realización, la hendidura receptora (602) de la boquilla conformadora tiene aproximadamente 4 mm de altura (604) por 50 mm de

anchura (606). En un ejemplo, la hendidura receptora (602) de la boquilla enfriadora (408) comprende una relación entre altura (604) y anchura (606) que varía de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 0,16, de 0,02 a aproximadamente 0,08 o de aproximadamente 0,04 a aproximadamente 0,16. Si bien una realización ilustrativa de la hendidura receptora (602) de la boquilla (408) enfriadora y/o conformadora es una abertura alargada, tal como en forma de elipse o rectángulo, la hendidura receptora (602) puede tener cualquier forma, incluyendo, aunque no de forma limitativa, un cuadrado, un óvalo, un círculo, un triángulo y cualquier otra forma. Además, la hendidura receptora (602) puede dividirse en un conjunto de hendiduras o aberturas más pequeñas que tengan anchuras que sumen la altura (604) y la anchura (606) de la hendidura receptora (602).

A medida que el extruido pasa a través de la placa perforada (406 de la figura 4), se crean “fibras” o “hebras de fibra” y, a continuación, son forzadas a través de la hendidura receptora, donde las hebras de fibra se comprimen tanto horizontal como verticalmente y durante lo cual las hebras de fibra se reticulan entre sí para proporcionar la textura fibrosa resultante. Después de eso, el extruido avanza aguas abajo hasta la zona (410) de enfriamiento. Por consiguiente, las propiedades de la masa fundida, que se convierte en el extruido, determinarán parcialmente la cantidad de fibración, la resistencia y la textura de las fibras y la reticulación del extruido resultante.

Como se describió anteriormente, la zona (410) de enfriamiento comprende tambores de enfriamiento (no mostrados) ajustados a una o más temperaturas de enfriamiento. En una realización, la zona (410) de enfriamiento y/o los tambores de enfriamiento comprenden una temperatura de enfriamiento (es decir, una temperatura inferior a la temperatura de la masa fundida que sale de la boquilla conformadora (408). En otra realización, los tambores de enfriamiento pueden comprender una temperatura de enfriamiento que ayude a aumentar la contrapresión, ayudar a fortalecer las reticulaciones y/o solidificar las hebras de fibra del extruido. En otra realización, la temperatura de enfriamiento puede ser inferior a la temperatura de la masa fundida, pero no necesariamente se considera “fría”.

El extruido se enfría a una temperatura que varía de 66 °C a 99 °C (150 °F a 210 °F). A menudo, el enfriamiento del extruido en las zonas de enfriamiento del extrusor comprende un “agua de refrigeración”. Una realización ilustrativa de “agua de refrigeración” de la presente descripción, o el agua utilizada para enfriar el extruido que está por debajo de la temperatura del extruido, tiene una temperatura que varía de aproximadamente 54 °C a aproximadamente 71 °C (de aproximadamente 130 °F a aproximadamente 160 °F).

La temperatura de los tambores de enfriamiento puede ser la misma o diferente, y generalmente será de aproximadamente 93 °C (aproximadamente 200 °F) o inferior. En algunas realizaciones del método, la temperatura de los tambores de enfriamiento puede variar de aproximadamente 38 °C a aproximadamente 93 °C (de aproximadamente 100 °F a aproximadamente 200 °F), de aproximadamente 52 °C a aproximadamente 79 °C (de aproximadamente 125 °F a aproximadamente 175 °F), de aproximadamente 52 °C a aproximadamente 68 °C (de aproximadamente 125 °F a aproximadamente 155 °F) y de aproximadamente 49 °C a aproximadamente 77 °C (de aproximadamente 120 °F a aproximadamente 170 °F), o de aproximadamente 43 °C a aproximadamente 82 °C (aproximadamente 110 °F a aproximadamente 180 °F). En una realización ilustrativa, la temperatura de la zona (410) de enfriamiento que comprende la boquilla enfriadora (408) y/o los tambores (410) de enfriamiento de los presentes métodos varía de aproximadamente 54 °C a aproximadamente 71 °C (de aproximadamente 130 °F a aproximadamente 160 °F).

Al salir de la zona (414) de enfriamiento a través de una abertura (414), el extruido comprenderá un grosor, una anchura y una longitud que tienen un eje longitudinal a lo largo del cual las fibras están sustancialmente alineadas. El grosor y la anchura del extruido se ajustarán sustancialmente a las dimensiones de la hendidura receptora (602 de la figura 6) de la boquilla enfriadora (408). Sin embargo, la longitud del extruido puede manipularse aún más en función de la conveniencia del consumidor. Por ejemplo, el extruido puede dividirse y/o cortarse mediante el aparato (400 de la figura 4) o cualquier medio convencional en una dirección “transversal a la máquina”, que es perpendicular al flujo del extruido en la “dirección de la máquina”, para proporcionar la longitud deseada.

El extruido puede entonces salir de la boquilla enfriadora (408) o de una abertura (414) aguas abajo de la zona (410) de enfriamiento. Al salir a la presión atmosférica y/o a la temperatura ambiente, el extruido puede expandirse, evaporarse rápidamente, enfriarse aún más y endurecerse y/o solidificarse rápidamente. Por consiguiente, los presentes métodos producen un extruido que comprende además una textura fibrosa similar a la carne, que se mejora inesperadamente con respecto a los productos de la técnica anterior. El producto de proteína vegetal de la presente descripción comprende el extruido que comprende la textura fibrosa similar a la carne.

Opcionalmente, el extruido puede someterse además a procesos de aromatización, ablandamiento, marinado y/o secado (p. ej., deshidratación) para producir el producto alimenticio de aperitivo de la presente descripción. En los presentes métodos se puede usar cualquier técnica y/o metodología conocida en la técnica para condimentar, ablandar, marinar y/o secar (p. ej., deshidratar) el extruido de la presente descripción. Además, en los presentes métodos se puede usar cualquier instrumento y/o equipo conocido en la técnica para implementar dichos procesos adicionales, tales como condimentar, ablandar, marinar y/o secar (p. ej., deshidratar) el extruido de la presente descripción.

Dependiendo del tamaño y la forma de la boquilla (408 de las figuras 4 y 6) enfriadora y/o conformadora, el extruido producido mediante los métodos descritos en el presente documento puede adoptar diversas formas o formas físicas, que incluyen, entre otras, hamburguesas, tiras, puré, palitos, bolas, etc., pero generalmente tienen forma de carne seca. Los productos alimenticios de la presente descripción son estables en almacenamiento y pueden conservarse, envasarse y/o presentarse de diversas maneras que incluyen, aunque no de forma limitativa, frescos, congelados, enlatados, secos, liofilizados, etc. Una forma ilustrativa del producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal producido mediante los presentes métodos es un producto seco, tal como un producto seco de carne seca (es decir, carne seca).

Una realización ilustrativa del producto de proteína vegetal de la presente descripción es un producto alimenticio de aperitivo sin carne. Una realización ilustrativa del producto alimenticio de aperitivo sin carne de la presente descripción es una carne seca sin carne. Una realización ilustrativa de una carne seca sin carne de la presente descripción es una carne seca vegana.

Notablemente, los presentes métodos producen un producto de proteína vegetal que tiene rasgos distintivos sensoriales, visuales y/o texturales mejorados y/o aumentados en comparación con los productos de la técnica anterior. Como se indicó anteriormente, los rasgos distintivos y características del presente producto de proteína vegetal producido a partir de los métodos descritos en el presente documento pueden medirse usando indicadores cualitativos/descriptivos (p. ej., color, dureza, fuerza de tracción, fuerza de trituración, densidad, cohesión, uniformidad de masticación, fibrosidad entre los dientes, masa rugosa, carácter fibroso, etc.) y/o cuantitativos/analíticos (p. ej., fuerza de tracción, fibrosidad, sección transversal, circularidad y/o relación dimensional). Los rasgos distintivos analíticos y/o estructurales de los productos alimenticios de aperitivo de la presente descripción pueden evaluarse y/o observarse mediante cualquier técnica y/o metodología utilizada en la técnica.

Las mediciones cuantitativas y/o analíticas de los rasgos distintivos de la macroestructura y/o microestructura del producto de proteína vegetal de la presente descripción pueden observarse mediante cualquier método y/o tecnología de investigación, experimental, diagnóstico y/u obtención de imágenes. Por ejemplo, cualquier metodología microscópica conocida en las técnicas biológicas para observar la microestructura (p. ej., la estructura molecular y/o celular) de una composición también será suficiente para observar la microestructura del presente producto de proteína vegetal. Una técnica y/o método ilustrativo útil para observar la microestructura (p. ej., tamaño y diámetro de la fibra, circularidad, relación dimensional, sección transversal, fuerza de tracción, etc.) del presente producto incluye, aunque no de forma limitativa, una tomografía computarizada (TC).

Es importante destacar que se ha demostrado que las mediciones cualitativas/descriptivas y cuantitativas/analíticas del producto alimenticio de aperitivo producido a partir de los métodos descritos en el presente documento mejoran y/o aumentan con respecto a los productos alimenticios de aperitivo competidores de la técnica anterior (es decir, "comparadores") que no se producen a partir de los métodos descritos en el presente documento. Como se describió anteriormente, los presentes métodos producen un producto de proteína vegetal que tiene cualidades y rasgos distintivos texturales, visuales y/o sensoriales mejoradas con respecto a los productos actuales y/o competidores, que incluyen, aunque no de forma limitativa, la fibrosidad (p. ej., diámetro/equidiámetro de la fibra), la circularidad, la relación dimensional, la fuerza de tracción y/o la sección transversal de la fibra. La combinación de estos rasgos distintivos mejorados comprendidos en el presente producto de proteína vegetal también proporciona una mejora general en el perfil textural, visual y/o sensorial del producto alimenticio de aperitivo de la presente descripción.

De forma independiente y/o colectiva, los rasgos distintivos mejorados del presente producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal (p. ej., fibrosidad, circularidad, relación dimensional, sección transversal y/o fuerza de tracción) producido mediante los presentes métodos dan como resultado cualidades superiores. Los rasgos distintivos mejorados se evidencian mediante los datos descriptivos analíticos cuantitativos y cualitativos, proporcionados en el presente documento. Por lo tanto, la presente descripción se refiere a métodos nuevos y mejorados para fabricar y/o producir el producto de proteína vegetal de la presente descripción que proporciona características sensoriales, visuales y/o texturales inesperadamente mejoradas en comparación con los métodos y productos actuales y/o competitivos conocidos en la técnica. Dichas cualidades, rasgos distintivos y/o características mejoradas del presente producto de proteína vegetal son particularmente importantes para la producción de productos alimenticios de aperitivo.

Ejemplos

Las realizaciones ilustrativas de las composiciones, componentes y/o métodos de la presente descripción se proporcionan a modo de ejemplos. Los siguientes experimentos se realizaron para determinar los efectos cualitativos y/o cuantitativos de las etapas de la presente metodología, incluida la funcionalidad nutricional y/o de los ingredientes de la composición de proteína vegetal de la presente descripción para su uso en productos alimenticios de aperitivo, en particular productos de aperitivo para la venta comercial al por menor.

Ejemplo 1: Características cuantitativas/analíticas del producto de proteína vegetal, Realizaciones I y II

Una realización general del producto de proteína vegetal de la presente descripción se describe como la realización I del producto de proteína vegetal en la Tabla 1. Se proporciona además un producto de carne seca sin carne (p. ej., vegano) adicional como la segunda realización del producto de proteína vegetal de la presente descripción (es decir, la Realización II). Los rasgos distintivos y características cuantitativos y/o analíticos de la Realización II se muestran en las Tablas 3 y 4 siguientes, y son representativas de los rasgos distintivos y características de todas las realizaciones de la invención reivindicada de la presente descripción. Los detalles adicionales con respecto a los rasgos distintivos cuantitativos y/o analíticos de las Realizaciones I y II se muestran en las figuras 7A y 7B.

Los Componentes 1 y 2 de las figuras 7A y 7B son un primer y un segundo componente principal, respectivamente, cada uno de los cuales refleja una combinación lineal de los atributos de textura y las medidas analíticas mostradas en la figura 7B (p. ej., tamaño de la fibra, uniformidad de color o masticación, fuerza de tracción, densidad, fibrosidad, dureza, rugosidad, relación dimensional, circularidad, etc.). Se utilizó un método de análisis de componentes principales (PCA) para proyectar las diferentes muestras en un plano bidimensional. Los porcentajes proporcionados a lo largo de los ejes X e Y de las figuras 7A y 7B indican el porcentaje de variación en los datos que se explica por ese primer y segundo componente principal respectivo. Por ejemplo, en las figuras 7A y 7B, el 49,2 % de la variación total de los datos se explica por el primer componente principal (es decir, el componente 1). Del mismo modo, el 23,8 % de la variación total de los datos se explica por el segundo componente principal (es decir, el componente 2).

En última instancia, cuanto más cerca estén las dos muestras en las figuras 7A y 7B, más atributos tienen en común. Por ejemplo, el producto de carne seca sin carne/vegano de la Realización II se comparó con seis (6) productos comparadores/competidores diferentes. El Comparador 1 (es decir, carne seca de vacuno artesanal de Chef's cut), el Comparador 2 (es decir, carne seca de vacuno de Jack's Links), el Comparador 3 (es decir, carne seca de vacuno de Homegrown Paleo), el Comparador 4 (es decir, carne seca vegana nacional de Louisville) y el Comparador 5 (carne seca vegana internacional de Sumama) son todos productos de la competencia nacionales o internacionales en el mercado comercial de carne y/o de la carne seca sin carne (véase la figura 7A). El Comparador 6 es una realización de un producto de carne seca sin carne/vegano actualmente comercializado que se preparó internamente. La figura 7A demuestra que el producto de carne seca sin carne/vegano reivindicado, Realización II, era muy similar al Comparador 2 (es decir, carne seca de vacuno de Jack's Links).

La figura 7B demuestra que los rasgos distintivos cuantitativos/analíticos de la Realización II se observaron y/o midieron, y además se compararon con los mismos rasgos distintivos medidos para los productos de carne auténtica competidores (es decir, los Comparadores 1-3) y los productos comparadores sin carne/veganos (es decir, los Comparadores 4-6). En particular, cuando dos atributos forman un ángulo cercano a cero grados (0°) en la figura 7B, tal como entre la circularidad y la masa rugosa o la dureza y la fibrosidad entre los dientes, esto indica que los dos atributos tienen una alta correlación positiva. Un ángulo cercano a los noventa grados (90°), tal como entre el tamaño de la fibra y la relación dimensional, indica que los dos atributos no tienen mucha correlación. Mientras que un ángulo cercano a 180°, tal como entre la uniformidad del color y la relación dimensional, indica que los dos atributos tienen una alta correlación negativa.

Más específicamente, se midió que la fuerza de tracción (determinada por el proceso TAXT2) de la Realización II era de 6318 g de fuerza. Este valor de fuerza de tracción fue significativamente superior a la fuerza de tracción promedio de 9252 g de los Comparadores 4-6 de carne seca sin carne/vegana, incluido el Comparador de carne seca vegana nacional (es decir, 1040), el Comparador de carne seca vegana internacional (es decir, 9734) y el Comparador de carne seca vegana interno (es decir, 16983). Notablemente, la fuerza de tracción de la Realización II también aumentó significativamente con respecto a la fuerza de tracción de los tres Comparadores 1-3 de carne auténtica (es decir, carne seca de vacuno), que tenían una fuerza de tracción promedio de aproximadamente 4895, incluidas fuerzas de tracción de 4389, 5369 y 4929 g de fuerza, respectivamente (véase la Tabla 3). Este aumento de la fuerza de tracción del producto de proteína vegetal de la presente descripción contribuye de forma independiente, conjunta e inesperada a mejorar la textura de los productos de carne seca veganos reivindicados, como Realizaciones I y II.

Además, el tamaño de la fibra de la Realización II se determinó midiendo el área de la sección transversal y el diámetro (equidiámetro) de las fibras (véase la Tabla 3). El área de la sección transversal de las fibras de la Realización II del producto era de 7,39 mm². El área de la sección transversal promedio de la fibra para los tres comparadores 1-3 de carne seca de vacuno fue de aproximadamente 9,54 mm², incluidas áreas de sección transversal de 9,02 mm², 11,77 mm² y 7,83 mm², respectivamente (véase la Tabla 3). El área transversal promedio de los tres comparadores de carne seca vegana fue de aproximadamente 12,92 mm², incluido el comparador 4 de carne seca vegana nacional (es decir, 16,24 mm²), el comparador 5 de carne seca vegana internacional (es decir, 14,47 mm²) y el comparador 6 de carne seca vegana interno (es decir, 8,04 mm²; véase la Tabla 3). Por lo tanto, el área de la sección transversal de las fibras de la Realización II (es decir, 7,39 mm²) se redujo en comparación con el área de la sección transversal promedio de los comparadores 1-3 de carne seca de vacuno auténtica (es decir, 9,54 mm²) y de los comparadores 4-6 de carne seca vegana (es decir, 12,92 mm²). Esta área de sección transversal reducida de las fibras del producto de proteína vegetal de la presente descripción contribuye de forma independiente, conjunta e inesperada a la textura mejorada del presente producto de carne seca sin carne (p. ej., las Realizaciones I y II).

El equidiámetro de las fibras de la Realización II era de 3,21 mm. El equidiámetro medio de las fibras de los tres comparadores 1 a 3 de carne seca de vacuno fue de aproximadamente 3,37 mm, incluidos los equidiámetros de

3,31 mm, 3,73 mm y 3,08 mm, respectivamente (véase la tabla 3). El equidiámetro promedio de fibra para los comparadores 4-6 de carne seca vegana fue de aproximadamente 4,01 mm, incluido el comparador 4 de carne seca vegana nacional (es decir, 4,48 mm), el comparador 5 de carne seca vegana (es decir, 4,24 mm) y el comparador 6 de carne seca vegana interno (es decir, 3,32 mm; véase la Tabla 3). Por lo tanto, el equidiámetro de las fibras del producto de la Realización II fue inferior, pero comparable, al equidiámetro de fibra promedio de los comparadores de carne seca de vacuno auténtica (es decir, 3,37 mm), y se redujo sustancialmente con respecto al equidiámetro promedio de 4,01 mm observado en los comparadores de carne seca vegana (véase la Tabla 3). El equidiámetro de la fibra de 3,32 mm del producto de proteína vegetal de la presente descripción, que es comparable al equidiámetro de la fibra de la carne seca de vacuno auténtica (es decir, 3,37 mm), contribuye de forma independiente, conjunta e inesperada a la textura mejorada de los presentes productos de carne seca sin carne, tales como las Realizaciones I y II.

La microestructura de las fibras de la Realización II también se analizó mediante micro-TC para evaluar la circularidad y la relación dimensional. La relación dimensional de la Realización II fue de 0,513. La relación dimensional promedio para los tres comparadores 1-3 de carne seca de vacuno fue de aproximadamente 0,516, incluidas las relaciones de aspecto de 0,537, 0,488 y 0,523, respectivamente (véase la Tabla 3). La relación dimensional promedio de los tres comparadores de carne seca vegana fue de aproximadamente 0,484, incluido el comparador 4 de carne seca vegana nacional (es decir, 0,516), el comparador 5 de carne seca vegana internacional (es decir, 0,471) y el comparador 6 de carne seca vegana interno (es decir, 0,464; véase la Tabla 3). Por lo tanto, la relación dimensional de las fibras de la Realización II (es decir, 0,513) fue inferior, pero comparable, a la relación dimensional promedio de los comparadores 1-3 de carne seca de vacuno (es decir, 0,516), pero superior a la relación dimensional promedio de los tres comparadores 4-6 de carne seca vegana (es decir, 0,484); véase la Tabla 3). Este rasgo distintivo de relación dimensional del producto de proteína vegetal de la presente descripción contribuye de forma independiente, conjunta e inesperada a la textura mejorada de los presentes productos de carne seca sin carne, tales como las Realizaciones I y II.

Finalmente, la circularidad de la Realización II fue de 0,422. La circularidad promedio de los tres comparadores 1-3 de la carne seca de vacuno fue de aproximadamente 0,405, incluidas las circularidades de 0,339, 0,367 y 0,508, respectivamente (véase la Tabla 3). La circularidad promedio de los comparadores 4-6 de carne seca vegana fue de aproximadamente 0,345, incluido el comparador 4 de carne seca vegana nacional (es decir, 0,354), el comparador 5 de carne seca vegana internacional (es decir, 0,320) y el comparador 6 de carne seca vegana interno (es decir, 0,360; véase la Tabla 3). Por lo tanto, la circularidad de las fibras de la Realización II (es decir, 0,422) fue mayor, pero comparable, a la circularidad promedio de los comparadores 1-3 de carne seca de vacuno auténtica (es decir, 0,405) y aumentó significativamente con respecto a la circularidad promedio de los comparadores 4-6 de carne seca vegana (es decir, 0,345; véase la Tabla 3). Este rasgo distintivo de mayor circularidad del producto de proteína vegetal de la presente descripción contribuye de forma independiente, conjunta e inesperada a la textura mejorada de los presentes productos de carne seca sin carne, las Realizaciones I y II.

Ejemplo 2: Rasgos distintivos cualitativos/descriptivos de las Realizaciones I y II de los productos de proteína vegetal

Se proporciona nuevamente el producto de carne seca sin carne (p. ej., vegano), la Realización II, que comprende el producto de proteína vegetal de la presente descripción. Se implementaron uno o más paneles comerciales y/o encuestas para solicitar y recopilar datos e información descriptivos y/o cualitativos sobre las presentes realizaciones de los productos de proteína vegetal de los consumidores de productos y/o expertos comerciales. Los datos cualitativos y/o descriptivos se recopilaron, compilaron y/o seleccionaron para un análisis posterior de las presentes realizaciones de productos de proteína vegetal (es decir, las Realizaciones I y II).

Más específicamente, los rasgos distintivos y características cualitativos y/o descriptivos obtenidos a través de los paneles comerciales y/o de consumidores con respecto a la Realización II, así como de los Comparadores 1-6 (descritos en el Ejemplo 1 anterior), se muestran a continuación en la Tabla 4. En particular, se obtuvieron y/o se accedió a las siguientes medidas cualitativas para la Realización II, así como para los Comparadores 1-6: color, dureza, fuerza de tracción, fuerza de trituración, densidad, cohesión, uniformidad de masticación, fibrosidad entre dientes, masa rugosa, carácter fibroso, etc. En las figuras 7A y 7B se muestran detalles adicionales sobre los rasgos distintivos cualitativos y/o descriptivos de la Realización II.

En general, los rasgos distintivos cualitativos de la Realización II son comparables a los de los comparadores de carne seca auténtica (es decir, los Comparadores 1 a 3) y a los comparadores de carne seca vegana (es decir, los comparadores 4 a 6); véase tabla 4). Por lo general, la carne seca vegana nacional (es decir, el comparador 4) proporcionó medidas cualitativas significativamente diferentes en comparación con la carne seca de vacuno auténtica (es decir, los Comparadores 1-3), la carne seca vegana internacional (es decir, el Comparador 5) o la Realización II. En consecuencia, como se demuestra en la Tabla 4, los rasgos distintivos cualitativos de la Realización II son comparables a las de los productos competidores de carne auténtica y sin carne, según un panel comercial y/o de consumidores. Por lo tanto, el producto de proteína vegetal de la presente descripción contribuye de forma independiente, conjunta e inesperada a mejorar la textura de los presentes productos de carne seca sin carne, tales como los de las Realizaciones I y II, y otros.

La descripción anterior permite a otros expertos en la técnica usar la tecnología en diversas realizaciones y con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado. Según las disposiciones de los estatutos de patentes, los principios y modos de funcionamiento de esta descripción se han explicado e ilustrado en realizaciones ilustrativas.

Tabla 3: Medidas analíticas de las realizaciones de composición de proteína vegetal		Circularidad	0,422	0,339	0,367	0,508	0,354	0,320	0,360
	Análítica - Microestructura - Micro-CT	Relación de aspecto	0,513	0,537	0,488	0,523	0,516	0,471	0,464
	Medidas morfológicas y de color	Tamaño de la fibra - Equidímetro (mm)	3,21	3,31	3,73	3,08	4,48	4,24	3,32
		Tamaño de la fibra - Sección transversal	7,39	9,02	11,77	7,83	16,24	14,47	8,04
	Análítica - Textura - TA.XT2	Fuerza	6318	4389	5369	4929	1040	9734	16983
	Realización II de proteína vegetal en comparación con los comparadores de la técnica anterior/competidores 1-6	Tipo de muestra	Sin carne/vegana y carne seca	Carne seca de vacuno	Carne seca de vacuno	Carne seca de vacuno	Carne seca vegana nacional	Carne seca vegana internacional	Carne seca sin carne/vegana interno
		Muestra	Realización II	Comparador 1	Comparador 2	Comparador 3	Comparador 4	Comparador 5	Comparador 6

Tabla 4: Medidas cualitativas/ descriptivas de la realización de composición de proteína vegetal y los comparadores	Panel descripti- vo - Textura	Mastica- ción	Fibroso	6,5	4	5	5	2,5	4,5	7,5
			Masa rugosa	6,5	7	7,5	8,5	7	6,5	7,5
		Primera masticada	Fibroso entre los dientes	12	8,5	9	10,5	6	7	12
			Uniformidad de masticación	11	11	11,5	11	10	12	11
			Cohesividad	11	6,5	8	9,8	8	11	10,5
			Densidad	11	12	13	13	10	13	12,5
			Fuerza de trituración	11	7	8	10	4	12	12,5
			Fuerza para tirar	13	8	13,5	12,5	5	14	15
			Dureza	9	9	10	11,3	8	9,5	11
	Panel descripti- vo - Aspecto	Panel descriptivo - Aspecto	Uniformidad del color	12	10,5	9	7	6	12	10
	Realización II de proteína vegetal en comparación con los comparadores de la técnica anterior/competidores 1-6	Tipo de muestra	Carne seca sin carne/ vegana	Carne seca de vacuno	Carne seca de vacuno	Carne seca de vacuno	Carne seca vegana nacional	Carne seca vegana internacional	Carne seca sin carne/ vegana interno	
		Muestra	Realización II	Compara- dor 1	Compara- dor 2	Compara- dor 3	Compara- dor 4	Compara- dor 5	Compara- dor 6	

Los siguientes términos se describen para ayudar a un experto en la materia a entender la descripción anterior y las reivindicaciones.

Los términos “aproximadamente” y/o “alrededor de”, tal como se usan en el presente documento, se refieren a un valor, medida, rasgo distintivo y/o característica especificados del método y/o producto reivindicado más o menos 15, 10, 5, 4, 3, 2, 1 o el 0,5 % del valor, medida, rasgo distintivo y/o característica especificados.

La expresión “y/o” se refiere a la inclusión de varias realizaciones descritas o implícitas en la presente descripción que comprenden uno de los componentes, composiciones, agentes, productos o etapas descritos de la realización; todos los componentes, composiciones, agentes, productos o etapas de la invención; o una combinación de uno o más de los componentes, composiciones, agentes, productos o etapas de la realización de la invención de la presente descripción.

La expresión “relación dimensional” o “RD” se refiere a una medición analítica de la forma geométrica de las fibras individuales que componen el producto de aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne terminado. Normalmente, la relación de aspecto de una forma comprende la relación de los tamaños de las diferentes dimensiones de esa forma. En la presente descripción, la relación de aspecto de la presente descripción describe la relación entre

el diámetro más pequeño y el diámetro más grande de una forma oblonga. Ambos diámetros son ortogonales entre sí. Los valores de RD varían de cero para una línea a 1 para un círculo. La RD describe el grado de alargamiento o redondez de las formas bidimensionales.

El término “circularidad” o “circular” se refiere a una medida analítica de la forma de las fibras individuales que comprenden el producto de aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne terminado. La circularidad se define como la relación entre $4\pi \cdot \text{Área (A)}$ y el perímetro (P) al cuadrado ($4\pi \cdot A/P^2$) de una figura bidimensional. Además, la circularidad describe el grado de irregularidad de la forma. La circularidad de una forma puede variar desde 1 para un círculo hasta un valor mucho menor que 1 para una forma muy dentada o irregular, tal como una estrella de mar. Además, un componente o composición que tiene una circularidad de 0,36 está más lejos de tener la forma de un círculo perfecto que un componente o composición que tiene una circularidad de 0,68, mientras que está más cerca de ser un círculo perfecto que una composición o componente que tiene una circularidad de 0,24.

La “relación dimensional” y la “circularidad” pueden medirse, analizarse y/u observarse con técnicas, metodologías y equipos conocidos utilizados en la técnica, que incluyen, aunque no de forma limitativa, la tomografía computarizada (TC) y/o la microtomografía computarizada (μ CT), también denominada micro-CT. La relación de aspecto y la circularidad son medidas hedónicas que no tienen unidades, pero que son relativas entre sí.

Los términos “componente”, “componentes”, “composición” o “composiciones” se refieren a una parte constituyente de un producto, tal como un producto alimenticio de aperitivo, de la presente descripción. Por ejemplo, los componentes o composiciones de un producto de la presente descripción pueden incluir uno o más ingredientes (p. ej., un ingrediente de aperitivo) y/o cualquier otro agente presente en el producto. Los componentes y composiciones adicionales del producto alimenticio de aperitivo de la presente descripción pueden incluir, aunque no de forma limitativa, saborizantes, adyuvantes, excipientes, dispersantes, emulsionantes, aditivos, etc. Los rasgos distintivos y características de la presente composición o componente pueden medirse usando indicadores cualitativos/descriptivos (p. ej., fuerza de tracción) y/o cuantitativos/analíticos (p. ej., sección transversal, circularidad y/o relación dimensional).

Cuando una realización del método, sistema y/o producto de la presente descripción se describe en el presente documento diciendo que “comprende” alguna composición, compuesto, formulación, producto, procesos y/o etapas del método, las realizaciones adicionales pueden “consistir esencialmente en” o “consistir en” la misma composición, compuesto, formulación, producto, procesos y/o etapas del método. Aunque la expresión “que comprende” se usa generalmente en el presente documento para describir los presentes métodos de elaboración y/o producción del producto de proteína vegetal, o el propio producto, se entiende que se abarcan realizaciones adicionales que pueden describirse sustituyendo la expresión “que comprende” por “que consiste esencialmente en” o “que consiste en”.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión “sección transversal” se refiere a un rasgo distintivo o característica estructural de la composición de proteína vegetal de la presente descripción. Como se conoce en la técnica y se usa en el presente documento, la expresión “sección transversal” se refiere a una medida analítica del área de la composición expuesta al hacer un corte recto a través de la composición. En una realización ilustrativa, la “sección transversal” puede incluir, pero no se limita a, una sección transversal vertical, una sección transversal horizontal y/o una sección transversal diagonal de una o más fibras comprendidas por la composición de proteína vegetal o un producto alimenticio de aperitivo. Una realización ilustrativa de la “sección transversal” de la presente descripción se refiere a la sección transversal vertical de una o más fibras comprendidas en la composición de proteína vegetal. La sección transversal de la fibra de la presente descripción se mide típicamente en milímetros cuadrados (mm^2).

El “extrusor” de la presente descripción puede describirse por la posición o ubicación relativa de los rasgos distintivos o componentes del aparato que se usan en los presentes métodos. Por ejemplo, las expresiones “aguas arriba” y “aguas abajo” pueden usarse para describir la ubicación de los componentes o productos en relación con una ruta de proceso desde la sección de alimentación del extrusor hasta la salida de la boquilla. Las realizaciones ilustrativas del aparato extrusor descrito en el presente documento pueden incluir una ruta de proceso de materias primas (p. ej., ingredientes secos) al entrar en el extrusor a través de un extremo de tolva aguas arriba, seguida de uno o más o varios tambores numerados secuencialmente, pasando por una placa perforada, y finalmente saliendo aguas abajo del extrusor a través de una boquilla enfriadora y/o conformadora. En consecuencia, la placa perforada de una realización del extrusor puede describirse como “aguas abajo” de la tolva, pero aguas arriba de la boquilla enfriadora y/o conformadora.

El término “extruido” se refiere a una composición que sale de la boquilla enfriadora y/o boquilla conformadora del extrusor al ambiente atmosférico en forma de producto. Alternativamente, el “extruido” puede salir de la boquilla enfriadora y/o conformadora como producto antes de entrar y salir de un tambor de enfriamiento opcional. Además, el “extruido” puede servir como un producto intermedio de la presente descripción que sale del proceso de extrusión a través de la boquilla enfriadora y/o conformadora antes de ser procesado adicionalmente mediante uno o más métodos adicionales, tales como condimentar, ablandar, marinar y/o secar.

Los términos “fibra”, “fibras” o “hebras de fibra” se refieren a una o más (es decir, una pluralidad) hebras de masa fundida que están superpuestas y/o una encima de la otra y pueden reticularse entre sí tanto en una dirección vertical

como en una dirección horizontal y están alineadas general o sustancialmente a lo largo del eje longitudinal (es decir, la dirección del flujo) para proporcionar la textura general similar a la carne del producto de aperitivo de proteína vegetal con textura similar a la carne. Las fibras de la composición pueden comprender un área y un equidiámetro que pueden medirse, analizarse y/u observarse mediante métodos, técnicas, instrumentos y/o equipos conocidos en la técnica. Las características y/o los rasgos cuantitativos/analíticos y cualitativos/descriptivos de las fibras contribuyen de forma independiente y conjunta a la textura mejorada del producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de la presente descripción.

Los términos “fibrosidad” o “carácter fibroso” se refieren a una o más rasgos distintivos o características estructurales que influyen en la textura del producto de proteína vegetal de la presente descripción. Más específicamente, la “fibrosidad” o “carácter fibroso” se refiere a una medida hedónica de la textura del producto, incluidas las hebras, que pueden comprender además el tamaño y el diámetro de la fibra (p. ej., el equidiámetro). Más específicamente, la “fibrosidad” o “carácter fibroso” del producto vegetal de la presente descripción se refiere a una o más medidas de la textura del producto. Por ejemplo, la fibrosidad del producto puede comprender ciertos rasgos distintivos sensoriales que contribuyen a la textura del producto, incluidas, entre otras, la fuerza de tracción, la fuerza de trituración, la fibrosidad entre los dientes, la rugosidad de la masa, etc. (véase la tabla 4 y/o la figura 7B). Estos rasgos distintivos del presente producto pueden compararse con una o más realizaciones de carne seca de vacuno auténtica. Una realización ilustrativa del producto vegetal de la presente descripción comprende una “fibrosidad” o “carácter fibroso” que es igual y/o mayor que la fibrosidad de la carne seca de vacuno auténtica. Por ejemplo, la fibrosidad o carácter fibroso del presente producto de aperitivo de proteína vegetal se puede definir como la percepción sensorial del producto como si tuviera filamentos, hebras, tejido muscular y/o fibras vegetales.

Las expresiones “medición hedónica” o “índice hedónico” son indicadores cualitativos que recogen, clasifican, transmiten y/o miden los juicios de gusta/no gusta, placer/disgusto y preferencias obtenidos en respuesta a composiciones y/o productos. Adoptada en la industria de alimentos y bebidas como una medida de la aceptabilidad de los productos alimenticios y/o bebidas, una realización ilustrativa de la medición hedónica utilizada en la presente descripción puede comprender cualquier escala numérica (p. ej., una escala de 9 puntos). Típicamente, una medida hedónica es un indicador cualitativo y/o numérico que no tiene unidades. Por lo tanto, las mediciones hedónicas pueden aplicarse a las opiniones de los consumidores con respecto a las composiciones o productos comerciales en la fase de investigación, desarrollo o comercialización. Por ejemplo, las mediciones hedónicas se pueden utilizar para medir las características sensoriales de los productos comerciales, tales como los productos alimenticios de aperitivo de la presente descripción.

Los indicadores cualitativos y/o descriptivos del producto de proteína vegetal se pueden obtener mediante el uso de paneles y/o encuestas realizadas por expertos en comercio alimentario y/o consumidores novatos que no son expertos, tienen experiencia limitada y/o amplia en productos alimenticios y/o en la industria alimentaria. Los indicadores cualitativos o descriptivos ilustrativos que se pueden obtener de un panel industrial incluyen, aunque no de forma limitativa, el color, el sabor, la textura, la sensación, la dureza, la fuerza de tracción, la fuerza de trituración, la densidad, la cohesión, la uniformidad de masticación, la fibrosidad entre los dientes, la rugosidad de la masa, carácter fibroso, etc.

En los presentes métodos se puede utilizar una entidad externa que implemente de forma independiente paneles comerciales y/o encuestas para solicitar y recopilar datos e información descriptivos y/o cualitativos de los consumidores de productos y expertos en comercio. Un ejemplo ilustrativo de una entidad externa de este tipo es Sensory Spectrum (www.sensoryspectrum.com), cuya experiencia puede haberse utilizado para recopilar los datos cualitativos y/o descriptivos de los productos alimenticios de aperitivo preparados mediante los métodos de la presente descripción.

La expresión “mezcla en tambor” se refiere al contenido de un extrusor una vez que se añaden los ingredientes secos que comprenden una fuente de proteína vegetal, junto con un medio (p. ej., agua o vinagre). También se pueden agregar componentes potenciadores adicionales, tales como saborizantes, a la “mezcla en tambor”. Por ejemplo, una vez que todos los ingredientes se añaden al extrusor y están presentes en una composición predeterminada, el contenido del extrusor se considera una “mezcla en tambor”.

En la presente descripción, el término “carne” se refiere a las porciones de carne comestible de un animal que son consumidas como alimento por humanos y/u otros animales. El término “carne” de la presente descripción comprende todos y cada uno de los animales, incluidos, entre otros, vacas, cerdos, pollos, ciervos, bisontes, búfalos, patos, mariscos, pescado, cordero, oveja, cabra, etc. Si bien los productos vegetales generalmente no contienen carne, los productos sin carne no tienen que ser vegetales. Sin embargo, tal como se usan en la presente descripción, las expresiones “vegetal” y “sin carne” pueden ser sinónimos y, por lo tanto, intercambiables.

La expresión “masa fundida” se refiere a la composición que se produce cuando la “mezcla en tambor” se calienta, se cuece y/o se convierte en un estado fundido. Por ejemplo, la masa fundida se forma dentro del extrusor y luego se puede pasar a un montaje de boquilla que comprende una boquilla enfriadora y/o conformadora antes de salir de la boquilla enfriadora y/o conformadora del extrusor para producir el presente producto de proteína vegetal.

“Opcional” u “opcionalmente” se refiere a una circunstancia en la cual el acontecimiento descrito posteriormente puede ocurrir o no, y la descripción incluye casos donde el acontecimiento o circunstancia ocurre y casos en donde no ocurre. “Opcionalmente” incluye las realizaciones en las cuales la condición o condiciones descritas están presentes y las realizaciones en las cuales la condición o condiciones descritas no están presentes.

El término “pluralidad” se refiere a un número o cantidad de componentes, agentes y/o composiciones de la presente descripción. Generalmente, una “pluralidad” se refiere a más de uno, numerosos y/o múltiples componentes, agentes y/o composiciones de la presente descripción y puede variar hasta un número infinito, ilimitado y/o incuantificable de los mismos componentes, agentes y/o composiciones. Por ejemplo, una “pluralidad” puede referirse a dos o más o incluso tres o más componentes, agentes y/o composiciones y puede variar hasta un número infinito, ilimitado y/o incuantificable de los mismos componentes, agentes y/o composiciones. Típicamente, el número o la cantidad de la pluralidad de los componentes, agentes y/o composiciones, de por sí, no tienen consecuencias o efectos significativos sobre los resultados.

La expresión “fuerza de tracción”, como se describe en la presente descripción, se refiere a la cantidad de fuerza que se requiere para desmenuzar, romper o separar el producto de proteína vegetal en dos o más trozos, porciones o partes. Una realización ilustrativa de la fuerza de tracción en la industria alimentaria se refiere a la cantidad de tensión requerida para que un consumidor desmenuce una composición o un producto en dos o más piezas (p. ej., la fuerza de tracción). Otra realización de la fuerza de tracción de la presente descripción se refiere a la cantidad de fuerza requerida para que un consumidor muerda partiendo una composición o un producto en dos o más piezas (p. ej., la fuerza de masticación o la fuerza de trituración).

La “fuerza de tracción” de la presente composición puede determinarse mediante ensayos de tracción implementados por un analizador de texturas, usando un instrumento y/o método TXP2 o TXT2 tal como se conoce y entiende en la técnica. Más específicamente, el equipo de tracción del instrumento retuvo una muestra de 5,08 mm x 5,08 mm (2 x 2 pulgadas) del presente producto y se sometió a una tensión controlada hasta que falló. Las muestras de producto se probaron de manera que las fibras tuvieran una orientación vertical (0°) y horizontal (90°). La resistencia a la tracción máxima o fuerza utilizada en ambas direcciones determina la fuerza de tracción, medida en unidades de “gramo-fuerza” o “fuerza g”.

REIVINDICACIONES

1. Un producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal que tiene una textura similar a la carne, que comprende:
 - una pluralidad de hebras de fibra sustancialmente alineadas superpuestas unas sobre otras con al menos algunas hebras de fibra reticuladas con hebras de fibra adyacentes en una dirección vertical y una dirección horizontal, en donde un área de sección transversal de cada una de la pluralidad de hebras de fibra varía de 6 mm² a 8,5 mm², en donde la pluralidad de hebras de fibra incluye una o más fuentes de proteína vegetal y uno o más ingredientes secos, y en donde el producto presenta una fuerza de tracción que varía de 5000 a 7000 gramos de fuerza.
2. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de la reivindicación 1, que comprende del 35 % en peso al 90 % en peso de la una o más fuentes de proteína vegetal.
3. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, que comprende más del 35 % en peso de la una o más fuentes de proteína vegetal.
4. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, que comprende más del 70 % en peso de la una o más fuentes de proteína vegetal.
5. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, en donde el producto no comprende un agente de fermentación.
6. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, en donde la una o más fuentes de proteína vegetal incluyen una proteína de frutos secos, cereales y/o leguminosas.
7. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, en donde la una o más fuentes de proteína vegetal incluyen proteína de guisante, proteína de alubia negra, proteína de alubia verde, proteína de alubia roja, proteína de alubia pinta, proteína de alubia mungo, proteína de alubia blanca, proteína de garbanzo, proteína de lentejas, proteína de altramuza, proteína de soja, proteína de cacahuete, proteína de alfalfa, trigo, gluten de trigo, arroz, maíz en grano, mazorca de maíz, avena, cebada, sorgo, centeno, mijo, amaranto, trigo sarraceno, bulgur, quinoa, fibra de guisante, fibra de soja, fibra de avena, fibra de maíz, fibra de caña de azúcar, fibra de remolacha azucarera, y combinaciones de las mismas.
8. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, que comprende del 1 % en peso al 99 % en peso del uno o más ingredientes secos.
9. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, en donde el uno o más ingredientes secos incluyen saborizantes, colorantes y acidulantes.
10. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
 - (i) una circularidad de la hebra de fibra que varía de 0,3 a 0,55; y/o
 - (ii) un equidímetro de hebra de fibra en el intervalo de 3 mm a 4 mm.
11. El producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal de cualquier reivindicación anterior, que comprende además una relación dimensional de fibra en el intervalo de 0,4 a 0,6.
12. Un método para producir un producto alimenticio de aperitivo de proteína vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo el método:
 - conformar una mezcla en tambor dentro de un extrusor que comprende del 35 % en peso al 90 % en peso de una o más fuentes de proteína, una pluralidad de ingredientes secos y un medio, teniendo la mezcla en tambor un contenido de humedad en el tambor que varía del 40 % en peso al 65 % en peso;
 - calentar la mezcla en tambor a una temperatura que varía de 82 °C a 160 °C (180 °F a 320 °F) para conformar una masa fundida;
 - extrudir la masa fundida a través de una placa perforada para conformar una pluralidad de hebras de fibra;
 - comprimir la pluralidad de hebras de fibra a través de una hendidura receptora de un montaje de boquilla para comprimir y formar un extruido que comprende hebras de fibra superpuestas y reticuladas en una dirección vertical y una dirección horizontal que están sustancialmente alineadas

en una dirección de flujo, en donde el área de la sección transversal de cada una de la pluralidad de hebras de fibra varía de 6 mm² a 8,5 mm²; y,
enfriar el extruido a una temperatura que varía de 66 °C a 99 °C (150 °F a 210 °F).

- 5 13. El método de la reivindicación 12, en donde la placa perforada tiene una pluralidad de perforaciones y cada perforación tiene un diámetro que varía de 2,5 mm a 3,0 mm.
14. El método de la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en donde la hendidura receptora del montaje de boquilla tiene unas dimensiones de 4 mm de altura por 50 mm de anchura.
- 10 15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende además condimentar, ablandar, marinar o secar el extruido.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

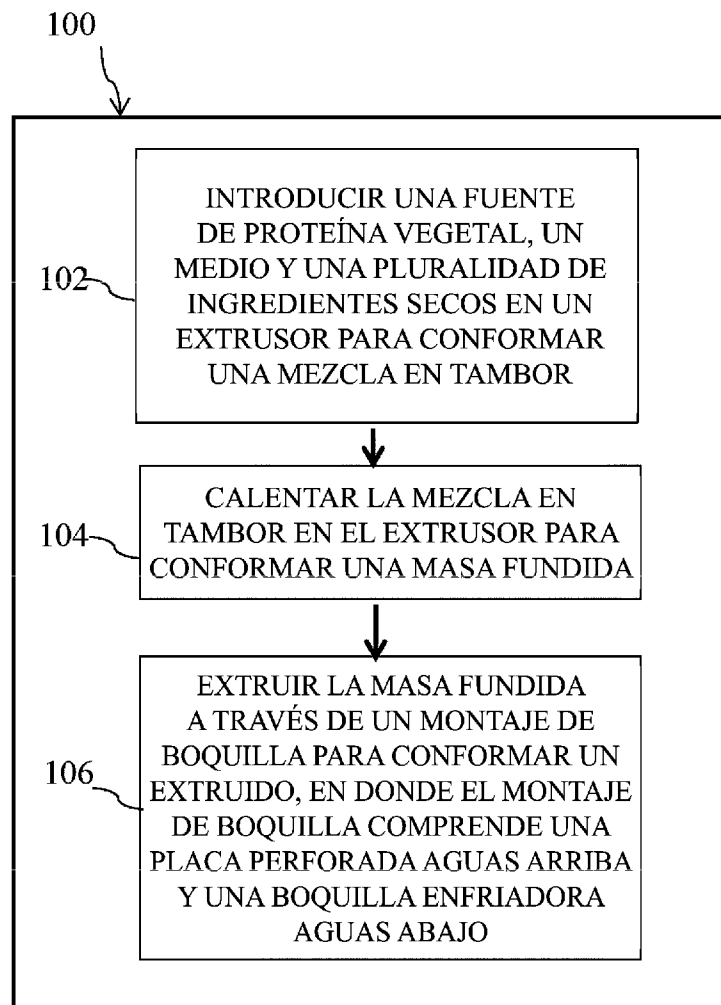
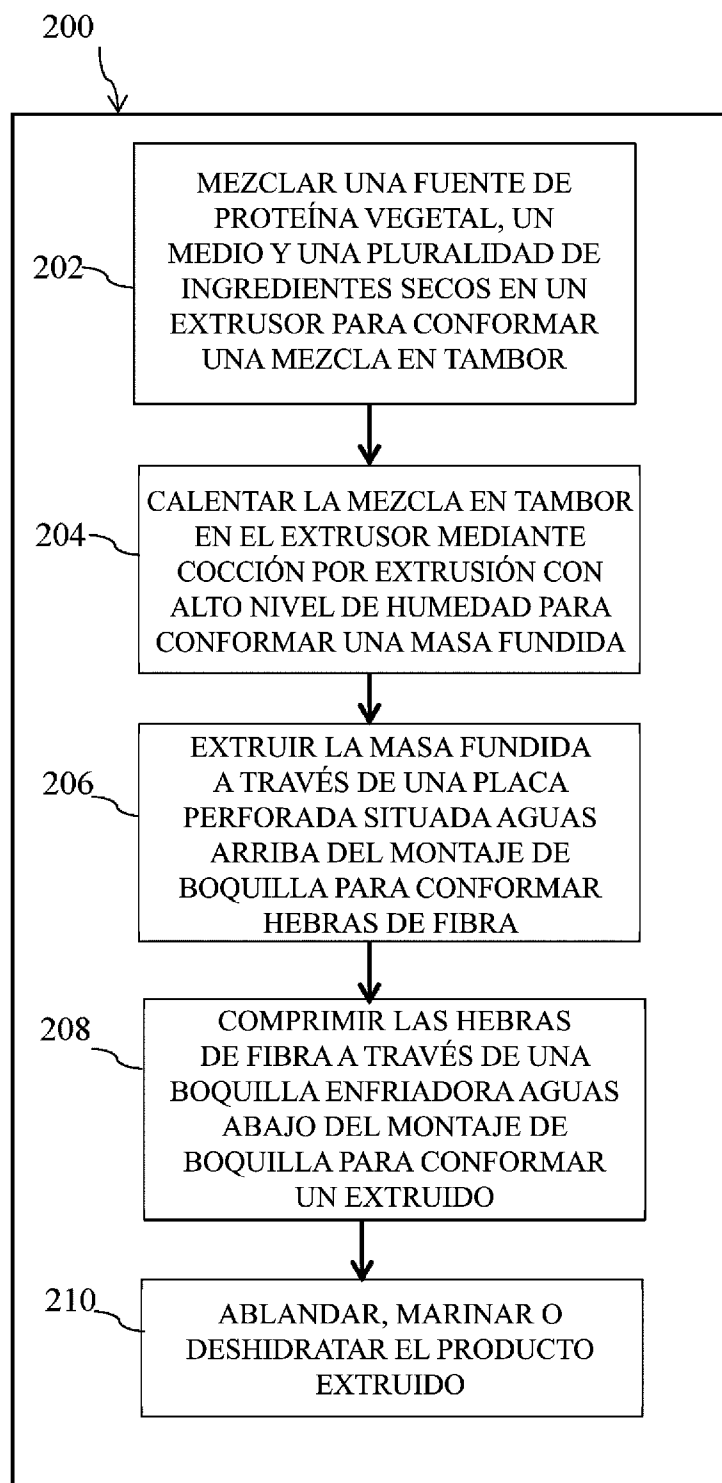


Figura 1



Figuras 2

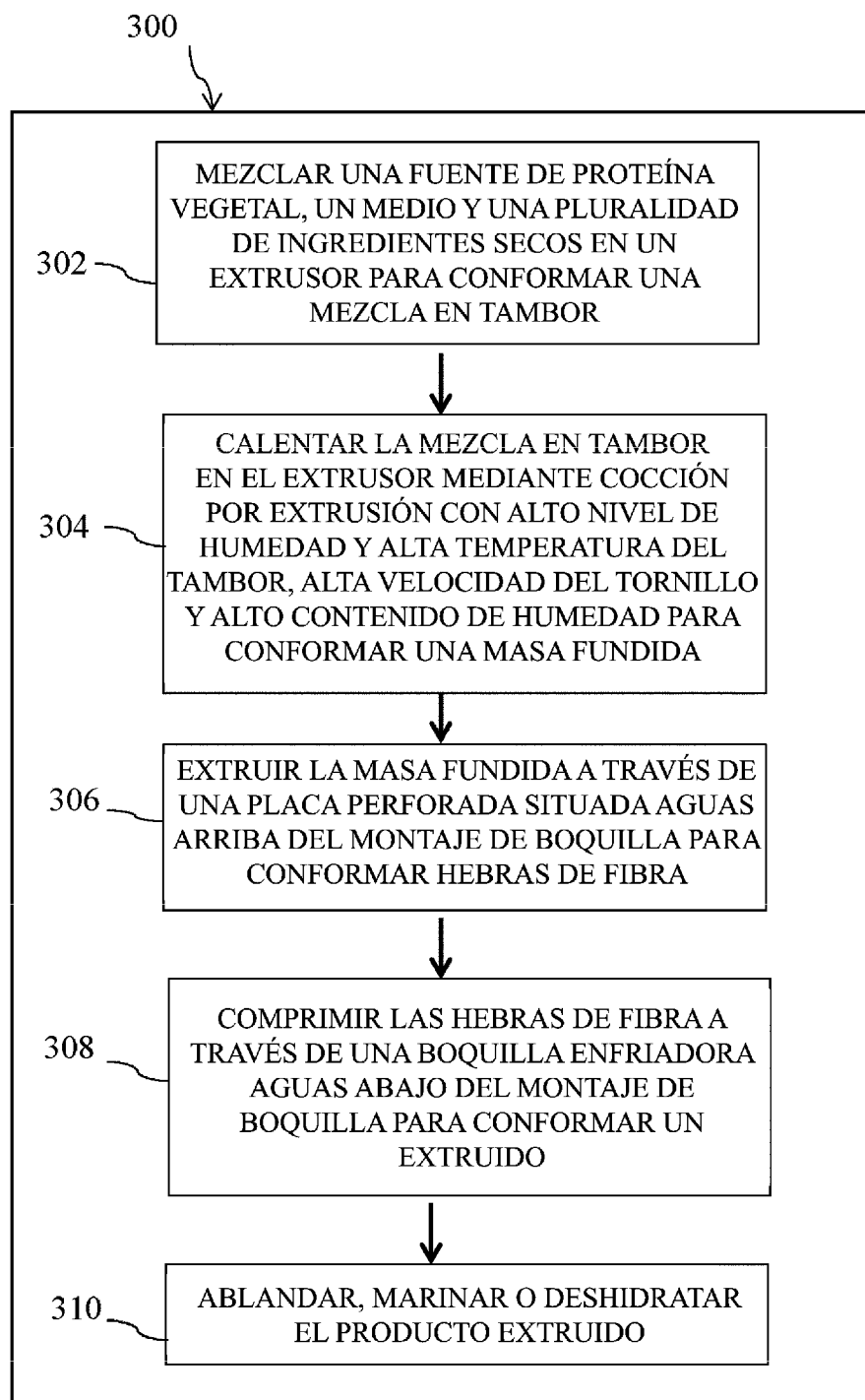


Figura 3

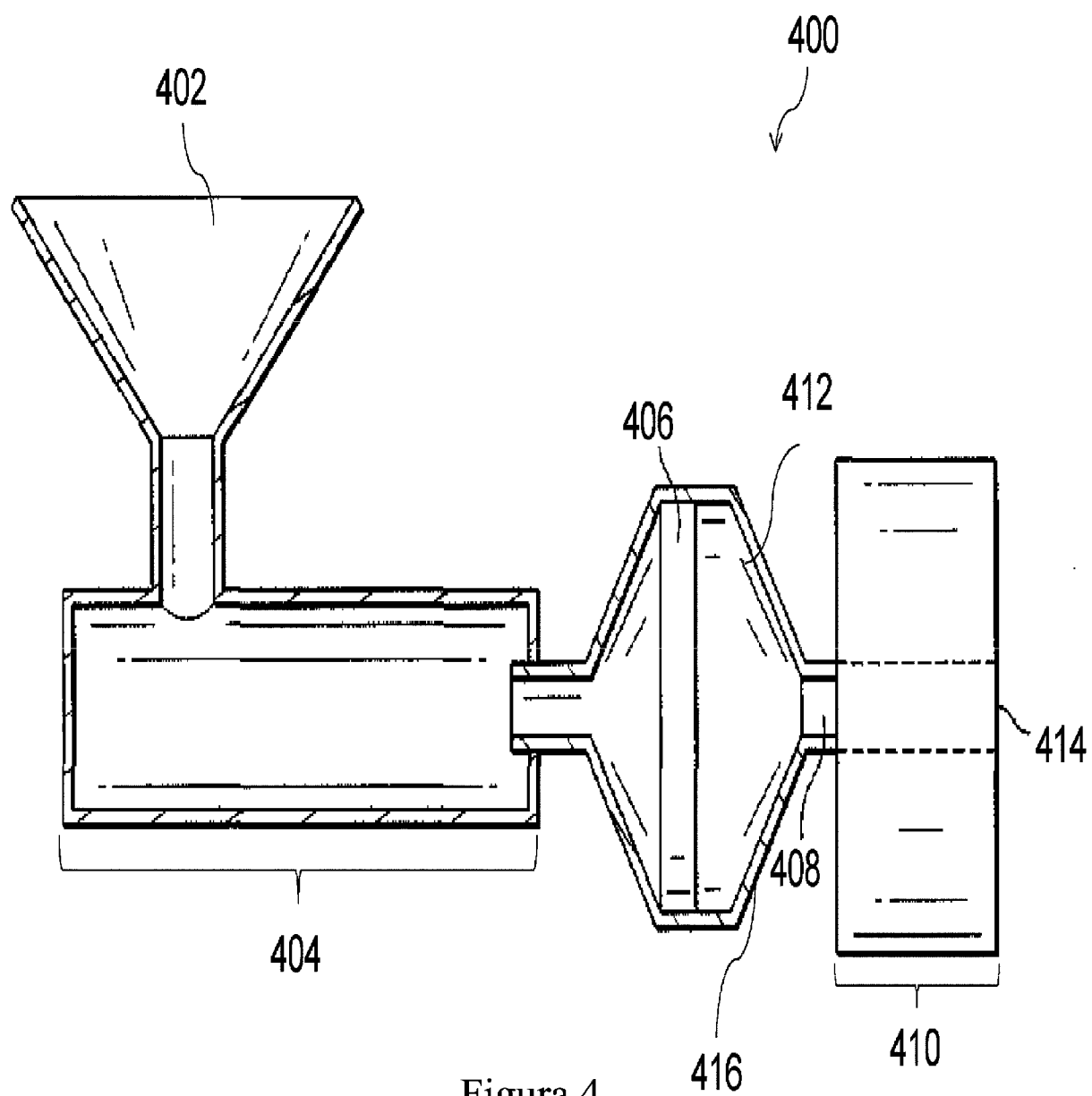


Figura 4

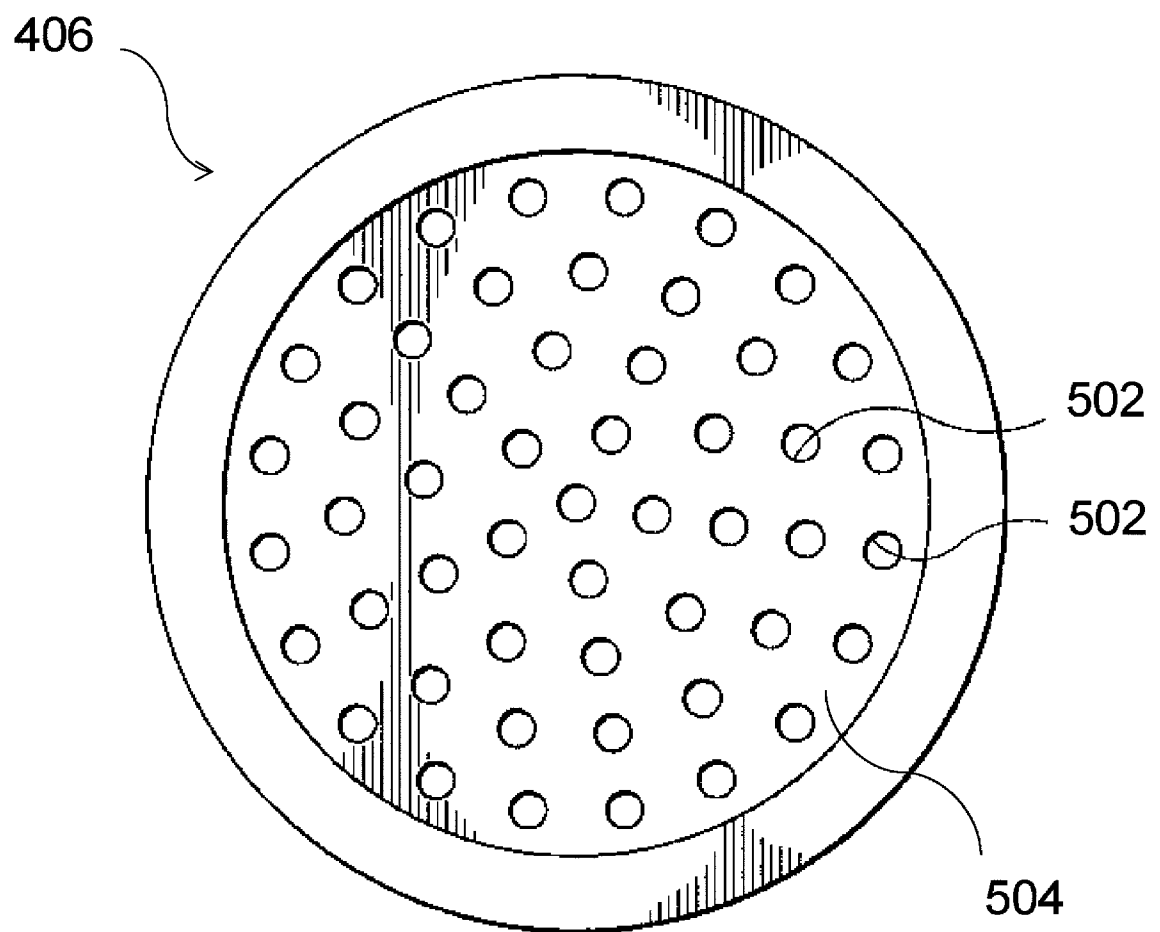


Figura 5

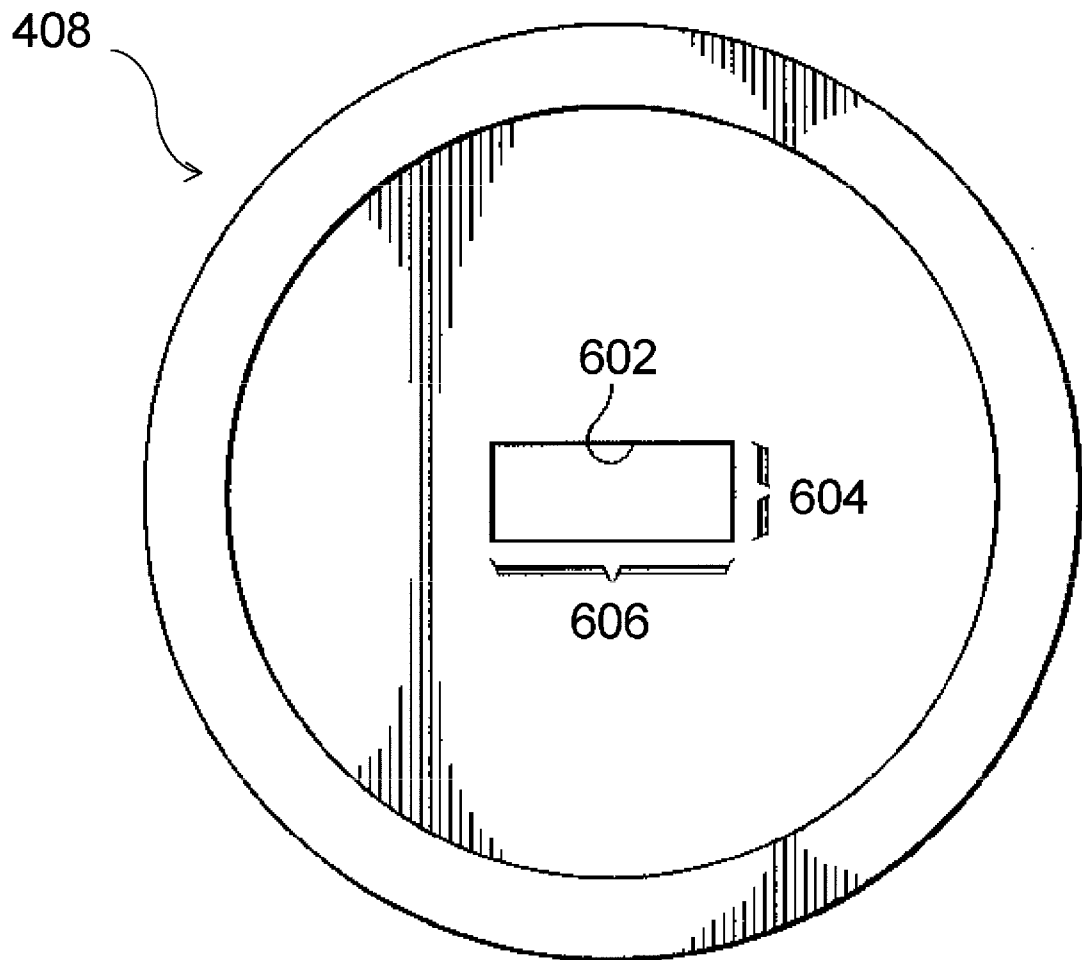


Figura 6

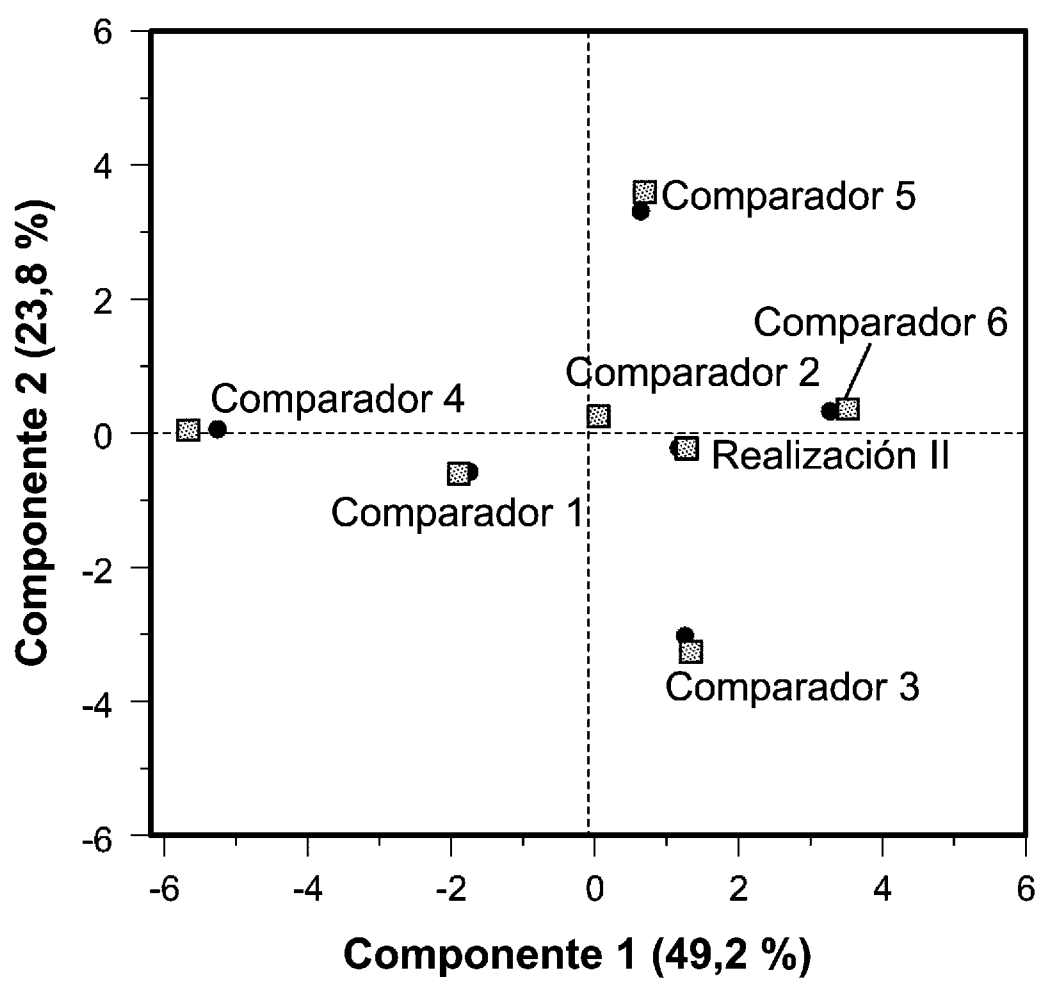


Figura 7A

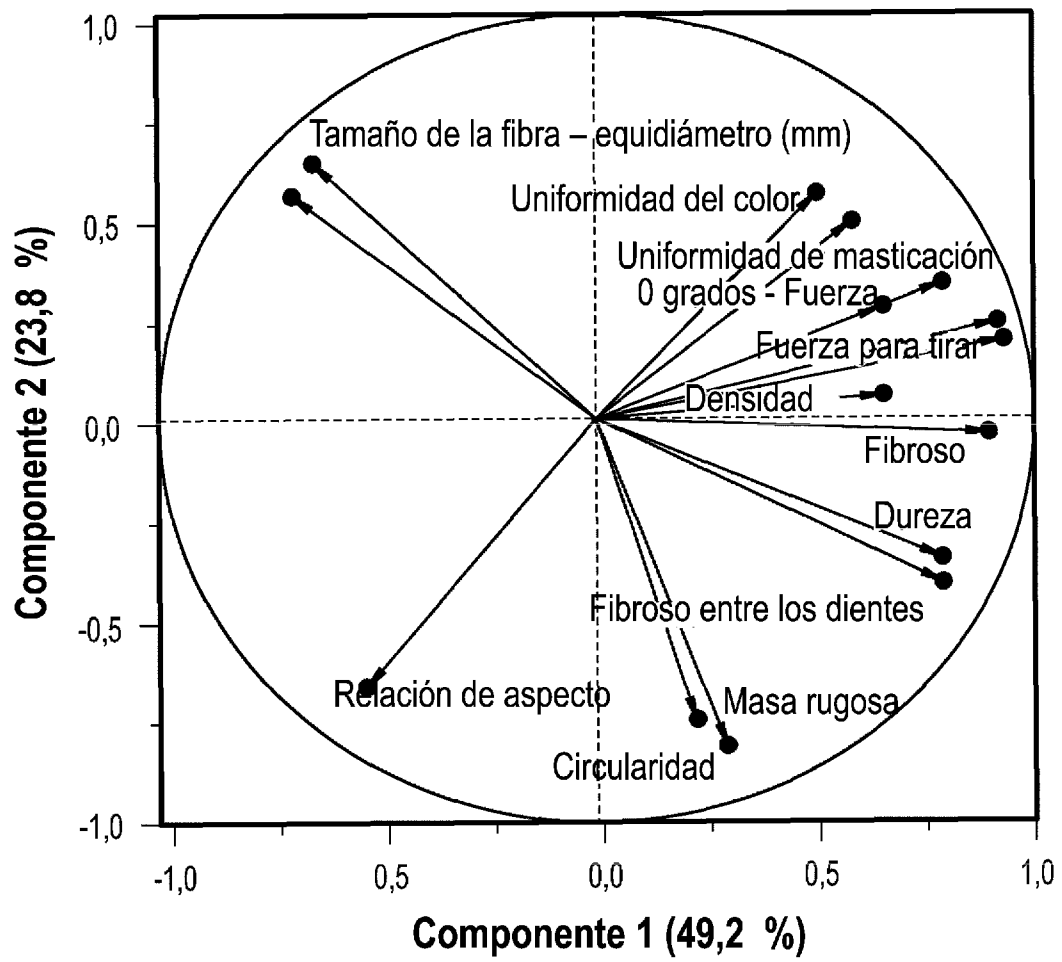


Figura 7B