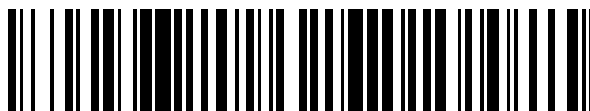


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 009**

51 Int. Cl.:

A21D 13/02 (2006.01)

A21D 13/062 (2007.01)

A21D 2/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2012 PCT/US2012/043303**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12155154**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2012 E 12781751 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2720559**

54 Título: **Galleta para el desayuno con glucosa disponible lentamente**

30 Prioridad:

20.06.2011 US 201161498986 P
20.06.2011 EP 11290279
20.06.2011 EP 11290278

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.04.2018

73 Titular/es:

GENERALE BISCUIT (100.0%)
Bâtiment Saarinen 3, rue Saarinen
94150 Rungis, FR

72 Inventor/es:

OKONIEWSKA, MONIKA;
SCHULOK, JAMES, A.;
SEPANSKI, TIFFANY;
NNADI, OLIVIA;
FOLZ, JULIETTE;
VEREL, ALIETTE;
VINOY, SOPHIE;
LANVIN, LIONEL;
ARLOTTI, AGATHE;
WAHL, ROBIN y
AYMARD, PIERRE

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 665 009 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

Galleta para el desayuno con glucosa disponible lentamente

5 Antecedentes de la invención

La presente composición se refiere a productos alimenticios que contienen glucosa disponible lentamente. Los métodos para la producción de productos alimenticios horneados, tales como galletas saladas, se conocen de, p. ej., los documentos de la técnica anterior US-2010/0303991 y US-2008/0161861.

10

Breve resumen de la invención

Se proporciona en la presente memoria un método para preparar un producto de cereal horneado según la reivindicación 1. Según algunas realizaciones de la presente invención, el producto de cereal horneado tiene un contenido en GDL antes del horneado y un contenido en GDL después del horneado, en donde el contenido en GDL después del horneado es inferior a 25 % por debajo del contenido en GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 10 % por debajo del contenido en GDL antes del horneado; o aproximadamente igual al contenido en GDL antes del horneado. El producto de cereal tiene un contenido de humedad antes del horneado y un contenido de humedad después del horneado, en donde el contenido de humedad antes del horneado es de aproximadamente 18 % en peso de humedad o menos y el contenido de humedad después del horneado es de aproximadamente 5 % en peso de humedad o menos. En algunas realizaciones, el contenido de humedad antes del horneado es de aproximadamente 14 % en peso o menos y el contenido de humedad después del horneado es de aproximadamente 4 % en peso de humedad o menos.

15

20

25

El producto de cereal horneado es de tipo masa. El producto de cereal horneado tiene un contenido en GDL después del horneado superior a aproximadamente 15 g por 100 g de producto de cereal horneado. En algunas realizaciones, el producto de cereal horneado tiene un contenido en GDL después del horneado superior a aproximadamente 15,8 g por 100 g de producto de cereal horneado; o superior a aproximadamente 17 g por 100 g de producto de cereal horneado.

30

El producto de cereal incluye granos integrales en una cantidad de al menos aproximadamente 30 % en peso del producto cereal. Los granos integrales pueden incluir copos, avenas, y/o harina. En algunas realizaciones, el producto de cereal incluye de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 80 % en peso de harina refinada. La harina refinada puede incluir harina de trigo blando.

35

El producto de cereal incluye almidón en una cantidad de al menos aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal, y el almidón incluye menos de aproximadamente 15 % de almidón gelatinizado.

40

Según algunas realizaciones de la presente invención, un producto de cereal horneado incluye un contenido en GDL superior a aproximadamente 15 g por 100 g del producto de cereal horneado, y un nivel de humedad de aproximadamente 4 % en peso del producto de cereal horneado o menos.

45

En algunas realizaciones, el producto de cereal incluye proteínas en una cantidad de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 20 % en peso del peso del producto de cereal; y/o grasa en una cantidad de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 20 % en peso del peso del producto de cereal. En algunas realizaciones, el producto de cereal horneado incluye azúcar que constituye como máximo hasta aproximadamente 27,5 % de un valor calórico total del producto de cereal; y grasa que constituye como máximo hasta aproximadamente 38,0 % del valor calórico total del producto de cereal. El producto de cereal puede tener inclusiones, por ejemplo, fruta, granos, avenas, copos de centeno y/o trocitos de chocolate.

50

En algunas realizaciones, la preparación de la masa incluye mezclar una grasa líquida y agua para crear una emulsión antes de añadir los granos. En determinadas realizaciones, la pieza de masa se forma por moldeo rotativo. La pieza de masa incluye almidón. En algunas realizaciones, la temperatura interna de la pieza de masa permanece por debajo de una temperatura de gelatinización del almidón durante el horneado. En algunas realizaciones, la temperatura interna de la pieza de masa está por debajo de aproximadamente 100 °C durante una etapa de horneado inicial. La etapa de horneado inicial puede ser, por ejemplo, aproximadamente 3 minutos.

55

Según determinadas realizaciones de la presente invención, el producto de cereal horneado incluye una intensidad de dureza al mordisco de aproximadamente 21,5 a aproximadamente 41, tal como se mide según la norma ISO 13299 2003 usando una escala continua no estructurada de 0 a 60. En algunas realizaciones, el producto de cereal horneado incluye una intensidad de dureza al mordisco de aproximadamente 25 a aproximadamente 41; de aproximadamente 26 a aproximadamente 37,8; de aproximadamente 26,4 a aproximadamente 37,8; de aproximadamente 35 a aproximadamente 40; de aproximadamente 25 a aproximadamente 40; de aproximadamente 21,5 a aproximadamente 40.

60

El producto de cereal horneado incluye granos integrales en una cantidad de al menos aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal horneado.

65

En determinadas realizaciones, el producto de cereal horneado incluye harina con una absorción de agua inferior a 55 %, tal como se mide según la norma NF-ISO-5530-1.

5 Según determinadas realizaciones de la presente invención, el producto de cereal horneado comprende un contenido en GDL después del horneado de al menos aproximadamente 15 g por aproximadamente 100 g del producto de cereal horneado y una intensidad de dureza al mordisco de aproximadamente 21,5 a aproximadamente 41, tal como se mide según la norma ISO 13299 2003 usando una escala continua no estructurada de 0 a 60.

10 Se describe también en la presente memoria un método para producir un producto de cereal tal como una galleta lista para consumir que comprende al menos aproximadamente 29 % en peso de harina de cereales integrales, de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 22 % en peso de grasa, y como máximo aproximadamente 30 % en peso de azúcares con respecto al peso total de la galleta, en donde la proporción de almidón de digestión lenta con respecto al almidón total disponible de la galleta es al menos aproximadamente 31 % en peso, incluyendo el método: mezclar una harina de cereales que comprende la harina de cereales integrales con grasa y azúcar y como máximo 8 % en peso de agua añadida con respecto al peso total de la masa, para formar una masa; moldear la masa en forma de galleta; y hornear la galleta; en donde la harina de cereales comprende harina refinada de cereales en una cantidad de al menos aproximadamente 14,5 % en peso de la masa y en donde la harina refinada de cereales tiene una absorción de agua inferior a 55 % determinada mediante el farinógrafo Brabender® Farinograph® según la norma NF-ISO-5530-1. En algunas realizaciones, la galleta tiene un valor GDL de al menos aproximadamente 15,0 g/100 g de galleta.

20 En algunas realizaciones, el producto de cereal, tal como una galleta, incluye harina de cereales integrales que comprende, al menos, dos tipos diferentes de harina de cereales integrales. En algunas realizaciones, el producto de cereal incluye harina refinada de cereales, tal como harina de trigo refinada. La harina refinada de trigo se puede seleccionar entre harina de trigo blando, harina de trigo con bajo contenido de almidón dañado, harina de trigo térmicamente tratada, incluidas las combinaciones de dos o más de las mismas.

30 En algunas realizaciones, un producto de cereal se prepara mediante moldeo rotativo, que puede incluir: (i) un cilindro de moldeo y un cilindro ranurado para dar a la masa forma de galleta, recibiendo el cilindro de moldeo la masa y presionando el cilindro ranurado con ranuras de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 mm, preferiblemente de aproximadamente 10 mm, la masa en el cilindro de moldeo; y, opcionalmente (ii) una tolva que desempeña el papel de un embudo para alimentar los cilindros de moldeo y ranurado; y/o (iii) una cinta de desmoldeo para desmoldar la galleta; en donde la diferencia de velocidad entre el cilindro ranurado y el cilindro de moldeo se mantiene preferiblemente por debajo de aproximadamente 10 %. En algunas realizaciones, el moldeador rotativo comprende además un humidificador para la cinta de desmoldeo.

35 En determinadas realizaciones, un producto de cereal tal como una galleta lista para consumir incluye al menos aproximadamente 29 % en peso de harina de cereales integrales, de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 22 % en peso de grasa, y como máximo aproximadamente 30 % en peso de azúcar con respecto al peso total de la galleta, en donde la proporción de almidón de digestión lenta con respecto al almidón total disponible de la galleta es al menos aproximadamente 31 % en peso.

45 En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye harina de cereales integrales que incluye harina de trigo integral y al menos una harina de cereales integrales seleccionada de harina integral de cebada, harina integral de centeno, harina integral de espelta y harina integral de avena, incluidas las combinaciones de dos o más de las mismas. En algunas realizaciones, la harina de trigo integral representa como máximo aproximadamente 80 % en peso de la harina de cereales integrales. Dicha harina de cereales integrales puede incluir harina integral de cebada, harina integral de centeno, harina integral de espelta y harina de trigo integral. En algunas realizaciones, el producto de cereal incluye copos de cereales integrales en donde la cantidad de copos de cereales integrales es preferiblemente como máximo de aproximadamente 11 % en peso con respecto al peso total de la galleta.

50 En algunas realizaciones, un producto de cereal tal como una galleta incluye de aproximadamente 9 % en peso a aproximadamente 18 % en peso de grasa con respecto al peso total de la galleta; y/o como máximo aproximadamente 27 % en peso de azúcares con respecto al peso total de la galleta.

55 En algunas realizaciones, un producto de cereales incluye una galleta fabricada con una parte de relleno y una parte de galleta que incluye al menos una galleta.

60 Se describe también en la presente memoria un método para producir un producto de cereal tal como una galleta en capas que incluye al menos una galleta y un relleno, conteniendo la galleta en capas de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 25 % en peso de grasa y de aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de azúcares, en donde la proporción de glucosa disponible lentamente con respecto al almidón total disponible de la galleta en capas es al menos aproximadamente 31 % en peso, incluye: formar una masa que comprende una harina de cereales, grasa, azúcares y como máximo aproximadamente 8 % en peso de agua añadida con respecto al peso total de la masa; moldear la masa en forma de galleta; la galleta; y montar la galleta con un relleno para formar una galleta en capas; en donde la harina de cereales comprende harina refinada de cereales, en una

cantidad de al menos aproximadamente 21 % en peso sobre el peso total de la masa, con una absorción de agua por debajo de 55 % según se mide mediante el farinógrafo Brabender® Farinograph®.

En algunas reivindicaciones, la galleta en capa es una galleta de tipo sándwich que incluye una galleta adicional y en donde el relleno está intercalado entre las galletas. En algunas realizaciones, la galleta en capas tiene un valor de glucosa disponible lentamente de al menos 15,0 g/100 g de galleta en capas. En algunas realizaciones, una galleta en capas lista para consumir incluye una galleta y un relleno, conteniendo la galleta en capas de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 25 % en peso de grasa y de aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de azúcares, en donde la proporción de almidón de digestión lenta con respecto al almidón total disponible de la galleta en capas es al menos de aproximadamente 31 % en peso.

En determinadas reivindicaciones, la galleta en capa es una galleta de tipo sándwich que incluye una parte de galleta adicional y en donde el relleno está intercalado entre las galletas. En algunas realizaciones, la galleta en capas comprende al menos aproximadamente 30 % en peso de almidón total sobre el peso total de la galleta en capas. En algunas realizaciones, la galleta en capas tiene un valor de glucosa disponible lentamente de al menos 15,0 g/100 g de galleta en capas; de aproximadamente 12 % en peso a aproximadamente 20 % en peso de grasa y/o que contiene de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 32 % en peso de azúcares; y/o de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 30 % en peso de grasa respecto al peso total de la galleta y/o de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 25 % en peso de azúcares con respecto al peso total de la galleta.

En algunas realizaciones, el relleno contribuye de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de la galleta en capas. El relleno puede tener entre aproximadamente 2,0 % en peso y aproximadamente 40,0 % en peso de almidón añadido no gelatinizado con respecto al peso del relleno. En determinadas realizaciones, la galleta en capas puede contener de aproximadamente 2 % en peso a aproximadamente 15 % en peso respecto al peso total de la galleta en sándwich, de piezas sólidas, en donde las piezas sólidas no aumentan el contenido de GDL. Según determinadas realizaciones de la presente invención, una masa para producir un producto cereal tal como una galleta que tiene una proporción de almidón de digestión lenta con respecto del almidón total disponible de al menos aproximadamente 31 %, comprendiendo la galleta al menos aproximadamente 29 % en peso de harina de cereales, de aproximadamente 5 a aproximadamente 22 % en peso de grasa y como máximo aproximadamente 30 % en peso de azúcares con respecto al peso total de la galleta, incluye: harina de cereales, grasa, azúcares y agua añadida; y en donde el agua añadida se encuentra en una cantidad de como máximo aproximadamente 8 % en peso con respecto al peso de la masa.

En algunas realizaciones, el agua añadida está en una cantidad de aproximadamente 3 a aproximadamente 7 % en peso con respecto al peso de la masa. En determinadas realizaciones, la masa tiene una densidad antes del horneado de aproximadamente 1000 a aproximadamente 1500 kg/m³ (de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 1,5 g/cm³). La masa puede incluir harina de cereales que incluye una harina refinada de cereales con una absorción de agua inferior a 55 %, medida con un farinógrafo Brabender® Farinograph® y, preferiblemente, la harina de cereales refinada constituye, al menos, aproximadamente 14,5 % en peso de la galleta. En algunas realizaciones, la masa incluye harina de cereales que incluye harina de trigo, preferiblemente seleccionada de una o más de harina de trigo blando, harina de trigo con bajo contenido de almidón dañado y harina de trigo tratada térmicamente, así como combinaciones de dos o más de las mismas. En determinadas realizaciones, la masa incluye harina de cereales integrales, preferiblemente al menos dos tipos diferentes de harinas de cereales integrales; la harina de cereales integrales puede estar presente en una cantidad de al menos aproximadamente 29 % en peso de la galleta. En algunas realizaciones, la masa incluye como máximo aproximadamente 19 % en peso de copos de cereales integrales por peso de la galleta.

En determinadas realizaciones, la masa tiene una distribución de tamaño de partículas de tal forma que al menos aproximadamente 20 % en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 30 % en peso, de la masa atraviesa un tamiz vibratorio de malla de 10 mm; de tal forma que al menos aproximadamente 8 % en peso de la masa atraviesa un tamiz vibratorio de malla de 2 mm; y/o de tal forma que el valor D10 de la distribución másica de la masa es como máximo de 6 mm.

En algunas realizaciones, la masa necesita una presión de al menos aproximadamente 49,03 kPa (5000 kg/m²) para comprimir la masa a una densidad de aproximadamente 1220 kg/m³ (1,22 g/cm³); o la presión necesaria para comprimir la masa a una densidad de aproximadamente 1220 kg/m³ (1,22 g/cm³) es de aproximadamente 63,74 a aproximadamente 294,2 kPa (de aproximadamente 6500 a aproximadamente 30000 kg/m²).

En algunas realizaciones, la masa incluye al menos aproximadamente 29 % en peso de harina de cereales, de aproximadamente 4 a aproximadamente 20 % en peso de grasa y como máximo aproximadamente 27 % en peso de azúcares.

Se describe también en la presente memoria un método para formar un producto de cereales, tal como una galleta, que tiene una proporción de glucosa disponible lentamente con respecto al almidón total disponible de al menos aproximadamente 31 %, comprendiendo la galleta al menos aproximadamente 29 % en peso de harina de cereales, de aproximadamente 5 a aproximadamente 22 % en peso de grasa y como máximo aproximadamente 30 % en peso de azúcares con respecto al peso total de la galleta, incluyendo el método: proporcionar una masa; moldear la masa en forma de galleta; y hornear la galleta. En algunas realizaciones, la etapa de moldear la masa

implica comprimir la masa a una densidad antes del horneado de aproximadamente 1000 a aproximadamente 1500 kg/m³ (de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 1,5 g/cm³). En algunas realizaciones, el horneado: (i) se lleva a cabo durante un período de tiempo de aproximadamente 4 a aproximadamente 12 minutos; y/o (ii) se lleva a cabo de forma que la temperatura dentro de la galleta no exceda aproximadamente 110 °C, preferiblemente menos de aproximadamente 100 °C, en los primeros 2 minutos de horneado.

En algunas realizaciones, la masa se mezcla en un proceso multietapa y en donde: los ingredientes, excepto el agua añadida, la harina de cereales y los copos de cereales integrales, si están presentes, se mezclan entre sí, a continuación se añade el agua adicional; después se añade la harina de cereales; entonces se añaden, si están presentes, los copos de cereales integrales.

En algunas realizaciones, un producto de cereal tal como una galleta en capas contiene de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 25 % en peso de grasa y de aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de azúcares con respecto al peso total de la galleta en capas. En algunas realizaciones, un producto de cereal tal como una galleta tiene un valor de GDL de al menos aproximadamente 15,0 g/100 g, preferiblemente de aproximadamente 16,5 g/100 g y más preferiblemente al menos aproximadamente 18,0 g/100 g, y aún más preferiblemente al menos de aproximadamente 21,0 g/100 g.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

El sumario anterior, así como la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones de un producto alimenticio, se entenderán mejor cuando sean leídas junto con las siguientes realizaciones ilustrativas, los dibujos adjuntos y los apéndices.

La Figura 1 muestra el contenido de humedad de un producto de cereal ilustrativo durante el horneado, en función de la longitud del horno.

La Figura 2 muestra el contenido de humedad de un producto de cereal ilustrativo durante el horneado, en función del tiempo.

La Figura 3 muestra el contenido de GDL en un producto de cereal ilustrativo durante el horneado, en función de la longitud del horno.

La Figura 4 muestra el contenido de GDL de un producto de cereal ilustrativo durante el horneado en función del tiempo.

La Figura 5 muestra la configuración de un moldeador rotativo para usar con algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 6 muestra un producto de cereal con un relleno depositado.

La Figura 7 muestra un producto de cereal en forma de sándwich relleno.

Descripción detallada de la invención

El método de la presente invención se refiere a productos de cereales que contienen glucosa disponible lentamente ("GDL"). La GDL se refiere a la cantidad de glucosa (de azúcar y almidón, incluso maltodextrinas) que probablemente esté disponible para su absorción lenta en el intestino delgado. En el presente caso de la descripción, el contenido de almidón de digestión lenta ("ADL") es igual al contenido de GDL ya que no hay ninguna otra fuente de GDL salvo el almidón, es decir, el ADL. La glucosa disponible rápidamente (GDR) se refiere a la cantidad de glucosa que probablemente esté disponible para su absorción rápida en el intestino delgado.

GDL, como se utiliza en la presente memoria, se define y se determina según el método de Englyst ("Rapidly Available Glucose in Foods: an In Vitro Measurement that Reflects the Glycaemic Response", Englyst y col., Am. J. Clin. Nutr., 1996 (3), 69(3), 448-454; "Glycaemic Index of Cereal Products Explained by Their Content of Rapidly and Slowly Available Glucose", Englyst y col., Br. J. Nutr., 2003(3), 89(3), 329-340; "Measurement of Rapidly Available Glucose (RAG) in Plant Foods: a Potential In Vitro Predictor of the Glycaemic Response", Englyst y col., Br. J. Nutr., 1996(3), 75(3), 327-337). El producto de cereales en contenido de GDL se puede controlar mediante la formulación del producto de cereal y las condiciones de procesamiento involucradas en la preparación del producto de cereales. En algunas realizaciones, un producto de cereal con los niveles deseados de GDL proporciona un efecto beneficioso para mantener los niveles de glucosa en sangre durante un periodo de tiempo prolongado. En la presente memoria, un producto de cereal antes del horneado se refiere a una masa preparada y conformada antes del horneado. Un GDL antes del horneado se refiere al contenido de GDL en el producto de cereal antes del horneado. Un GDL después del horneado se refiere al contenido de GDL en el producto de cereal horneado.

Producto de cereal

5 Los productos de cereal preparados mediante algunas realizaciones del método de la presente invención se pueden formular para incluir niveles deseados de GDL. En algunas realizaciones, el producto de cereal incluye proporciones deseadas de carbohidratos, grasas, y proteínas. En algunas realizaciones, valores de GDL mayores están asociados con la presencia de almidón no gelatinizado. La gelatinización del almidón puede permitir que el almidón sea más fácil de digerir y por lo tanto reducir el GDL del producto final.

10 Los productos de cereales preparados por el método de la presente invención pueden tener cualquier forma adecuada, incluida, pero sin limitación, galletas, galletas en miniatura, galletas de tipo pasta, galletas de tipo sándwich, o galletas heladas.

Carbohidratos

15 Los carbohidratos pueden estar presentes en el producto de cereal en forma de azúcares, fracciones de almidón y polisacáridos no de almidón. En algunas realizaciones, los carbohidratos proceden de fuentes incluidas aunque no de forma limitativa, harina, copos, trigo, avenas, centeno, cebada, espelta, y/o kamut. Los granos integrales proporcionan los carbohidratos. Los granos integrales pueden incluir, por ejemplo, harina, copos, y/o avenas.

20 En una realización, un producto de cereal no contiene carbohidratos proporcionados a partir de almidón de maíz o almidón de maíz modificado.

25 En algunas realizaciones, un producto de cereal contiene carbohidratos en una cantidad de aproximadamente 50 % en peso a aproximadamente 95 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 55 % en peso a aproximadamente 85 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 60 % en peso a aproximadamente 80 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 65 % en peso a aproximadamente 75 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 50 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 55 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 60 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 65 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 70 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 80 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 85 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 90 % en peso del producto de cereal; o aproximadamente 95 % en peso del producto de cereal.

35 El producto de cereal incluye almidón en una cantidad de al menos aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; y, en algunas realizaciones, al menos aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 35 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 40 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 45 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 50 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 55 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 60 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 65 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 70 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 75 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 75 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 45 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 45 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 25 % en peso a aproximadamente 45 % en peso del producto de cereal; o de aproximadamente 30 % en peso a aproximadamente 40 % en peso del producto de cereal.

45 En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye harina. La harina adecuada puede incluir harina refinada y/o harina integral. En algunas realizaciones, la harina adecuada puede incluir harina térmicamente tratada. Se entiende que la harina integral significa harina producida directa o indirectamente a partir de granos enteros de cereales, que comprenden el endospermo, el salvado y el germen. La harina integral también puede reconstituirse a partir de harinas separadas hechas con el endospermo, el salvado y el germen, respectivamente, en proporciones que dan a la harina integral reconstituida la misma composición que la harina integral producida directamente a partir de granos que aún conservan el salvado y el germen. Se entiende que la harina refinada significa harina producida solamente a partir del endospermo del cereal.

55 En algunas realizaciones, un producto de cereal puede incluir cualquier harina integral y/o refinada adecuada tal como harina de trigo, harina de Graham, harina de avena, harina de maíz, harina de centeno, harina de cebada, harina de espelta, harina de trigo blando, harinas de trigo duro, harina de trigo durum, harina de kamut, harina de tapioca, harina de sago, y harinas de leguminosas tales como harina de garbanzo. La harina de trigo blando puede incluir harinas de trigo blando rojo y/o harinas de trigo blando blanco. Se entiende que los términos “blando” y “duro” se refieren a la dureza de los granos del *Triticum aestivum* utilizados para fabricar la harina, y no a las especies de trigo. La dureza de los granos puede deberse a la densidad de las células del endospermo. El endospermo del trigo blando tiene una densidad menor, lo que corresponde a uniones más débiles del almidón y las proteínas. Por consiguiente, los granos de trigo blando se pueden triturar para conseguir partículas finas, dañando menos el almidón que en los granos de trigo duro.

65 En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye una harina refinada en una cantidad de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 95 % en peso; de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 90 % en peso; de

aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 80 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 25 % en peso a aproximadamente 75 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 30 % en peso a aproximadamente 70 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 35 % en peso a aproximadamente 65 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 40 % en peso a aproximadamente 60 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 45 % en peso a aproximadamente 55 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 25 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 35 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 40 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 45 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 50 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 55 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 60 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 65 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 70 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 75 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 80 % en peso del producto de cereal. En algunas realizaciones, la harina refinada adecuada puede incluir harina de trigo blando, harina de trigo con pequeñas cantidades de almidón dañado, y/o harina tratada térmicamente tal como harina de trigo tratada térmicamente. La harina de trigo con bajo contenido en almidón dañado significa una harina con un contenido de almidón dañado inferior al 5,5 % del peso de la harina. El contenido de almidón dañado es el porcentaje de los gránulos de almidón que resulta físicamente dañado durante la operación de molienda. Se puede medir por el método AACC 76-31.01. Ejemplos de harinas de trigo tratadas térmicamente pueden ser las harinas de trigo tratadas con varios ciclos de calentamiento y enfriamiento o recocidos. El recocado es un tratamiento hidrotérmico que modifica las propiedades fisicoquímicas de los almidones mejorando el crecimiento de cristales y facilitando la interacción entre las cadenas de almidón.

En algunas realizaciones, la harina de trigo refinada puede estar compuesta de fracciones de molienda seleccionadas específicamente para que la harina tenga una absorción de agua baja, por debajo de 55 % medida por un farinógrafo Brabender® Farinograph® según la norma NF-ISO-5530-1. En algunas realizaciones, las fracciones de molienda seleccionadas tienen un tamaño de partícula pequeño, es decir, el porcentaje de partículas finas inferior a 40 µm es superior a 50 %. La selección de las fracciones de molienda se puede facilitar por análisis granulométrico (por granulometría láser o diámetro de tamiz) durante la molienda. La medición con el farinógrafo Brabender® Farinograph® está acreditada por la norma NF-ISO-5530-1. La absorción de agua se define en dicha norma como la cantidad de agua por cada 100 g de harina con un 14 % en peso de contenido de agua necesaria para obtener una masa con una consistencia máxima de 500 UF. La consistencia es la resistencia, expresada en unidades arbitrarias (unidades farinográficas UF), de una masa durante el amasado dentro del Farinograph®, a una velocidad constante especificada en la norma. En primer lugar se calcula el contenido de agua de la harina. A continuación se añade agua a la harina, calculando la cantidad de agua de tal modo que la consistencia de la masa se aproxime a 500 UF (de 480 UF a 520 UF). Harina y agua y se amasan juntas y se registran determinaciones de dos artesas de masa. A partir de estas determinaciones y del volumen de agua que se añade a la harina para formar la masa, se obtiene la absorción de agua.

En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye harina integral. En determinadas realizaciones, la harina integral comprende al menos dos tipos diferentes de harinas integrales de cereales. Los tipos de harinas de cereales integrales pueden incluir, aunque no de forma limitativa, harina de trigo integral, harina integral de cebada, harina integral de centeno, harina integral de espelta, harina integral de avena, harina integral de arroz, harina integral de maíz, harina integral de mijo, harina integral de sorgo, harina integral de tef, harina integral de triticale y harina de seudocereales como la harina de amaranto y la harina de quinoa, y mezclas de las mismas. En algunas realizaciones, un producto de cereal puede incluir harina integral en una cantidad de aproximadamente aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 95 % en peso; de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 90 % en peso; de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 80 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 25 % en peso a aproximadamente 75 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 30 % en peso a aproximadamente 70 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 35 % en peso a aproximadamente 65 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 40 % en peso a aproximadamente 60 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 45 % en peso a aproximadamente 55 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 25 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 35 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 40 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 45 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 50 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 55 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 60 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 65 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 70 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 75 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 80 % en peso del producto de cereal.

En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye copos. Los copos pueden formarse a partir de cualquier grano adecuado, incluido trigo, centeno, avena, cebada, espelta, kamut, trigo durum y combinaciones de los mismos o cualquier leguminosa adecuada tal como copos de garbanzo, o maíz de tapioca o copos de sagú. El proceso de preparación de los copos y las condiciones de procesamiento específicas pueden depender del origen botánico de los copos. Puede entenderse que algunos copos tales como cebada o centeno significan granos que se han hidratado y/o vaporizado y/o calentado, y laminado y por tanto aplanado para formar un copo de grano. Los copos pueden consistir en granos completos, tales como copos de avena integrales, copos de avena medio, avena de cocción rápida, o se pueden moler adicionalmente para reducir el tamaño. En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye copos en una cantidad de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 50 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 0,5 % en peso a aproximadamente 40 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 35 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 30 % en peso del producto

de cereal; de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 0,1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 25 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 35 % en peso del producto de cereal; o aproximadamente 40 % en peso del producto de cereal.

El producto de cereal incluye granos integrales en una cantidad de al menos aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; y, en algunas realizaciones, al menos aproximadamente 35 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 40 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 45 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 50 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 55 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 60 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 65 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 70 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 75 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 80 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 85 % en peso del producto de cereal; al menos aproximadamente 90 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 30 % en peso a aproximadamente 60 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 35 % en peso a aproximadamente 55 % en peso del producto de cereal; o de aproximadamente 40 % en peso a aproximadamente 50 % en peso del producto de cereal.

En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye azúcares en una cantidad de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 35 % en peso del producto de cereales; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 25 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 0,1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 25 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; o aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal. En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye fructosa en una cantidad de hasta aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal; hasta aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; o hasta aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal. En algunas realizaciones, no más de aproximadamente 25 % de los carbohidratos totales de un producto de cereal derivan de la fructosa.

Proteína

Los productos de cereales preparados según el método de la presente invención también pueden incluir proteínas. Las fuentes adecuadas de proteínas pueden incluir aunque no de forma limitativa harina o copos de trigo con alto contenido en proteínas tales como trigo durum, o harinas o copos de kamut, harinas o copos de leguminosas tales como harinas o copos de garbanzo, harinas o copos de soja, concentrado o aislado de proteína de lactosuero, o concentrado o aislado de soja.

En algunas realizaciones, un producto de cereal puede incluir proteínas en una cantidad de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 25 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 0,1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; o aproximadamente 35 % en peso del producto de cereal.

Grasa

Los productos de cereales preparados según el método de la presente invención pueden incluir grasa en las cantidades deseadas. Se puede añadir grasa al producto de cereal procedente de cualquier fuente adecuada, incluidos aunque no de forma limitativa mantecas y aceites. En algunas realizaciones, las formulaciones del producto de cereal incluyen grasas que son líquidas a temperatura ambiente.

En algunas realizaciones, un producto de cereal puede incluir grasa en una cantidad de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 30 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 25 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 20 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 0,1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal; o aproximadamente 35 % en peso del producto de cereal.

En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye aceite de canola, aceite de colza alto oleico, aceite de palma, aceite de soja, aceite de girasol, aceite de cártamo, aceite de algodón, aceites hidrogenados, aceites transesterificados o combinaciones de los mismos. La elección del aceite puede depender de las propiedades de textura y nutricionales deseadas del producto de cereal.

Agua

En algunas realizaciones, es deseable utilizar una cantidad mínima de agua en una formulación de producto de cereal. En algunas realizaciones, el uso de cantidades menores de agua puede dar como resultado niveles inferiores de gelatinización del almidón y, por tanto, niveles de GDL más altos en el producto terminado. En algunas realizaciones, la cantidad de agua incluida en una formulación se determina por la cantidad necesaria para proporcionar una reología adecuada a la masa para el procesamiento y la humedad del producto final. En algunas realizaciones, el agua puede sustituirse por disolventes y/o plastificantes que puedan imitar el comportamiento del agua durante el procesamiento. Los ejemplos adecuados de sustitutos para el agua pueden incluir propilenglicol y/o alcohol etílico.

También se puede añadir agua a la masa en cantidad de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 10 % en peso de la masa; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 7 % en peso de la masa; de aproximadamente 3 % en peso a aproximadamente 7 % en peso de la masa; de aproximadamente 2 % en peso a aproximadamente 6 % en peso de la masa; de aproximadamente 3 % en peso a aproximadamente 8 % en peso de la masa; aproximadamente 1 % en peso de la masa; aproximadamente 2 % en peso de la masa; aproximadamente 3 % en peso de la masa; aproximadamente 4 % en peso de la masa; aproximadamente 5 % en peso de la masa; aproximadamente 6 % en peso de la masa; aproximadamente 7 % en peso de la masa; aproximadamente 8 % en peso de la masa; aproximadamente 9 % en peso de la masa; o aproximadamente 10 % en peso de la masa.

En algunas realizaciones, una masa tiene un contenido de humedad de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 18 % en peso de la masa; de aproximadamente 2 % en peso a aproximadamente 14 % en peso de la masa; de aproximadamente 3 % en peso a aproximadamente 10 % en peso de la masa; de aproximadamente 4 % en peso a aproximadamente 6 % en peso de la masa; aproximadamente 1 % en peso de la masa; aproximadamente 2 % en peso de la masa; aproximadamente 3 % en peso de la masa; aproximadamente 4 % en peso de la masa; aproximadamente 5 % en peso de la masa; aproximadamente 6 % en peso de la masa; aproximadamente 7 % en peso de la masa; aproximadamente 8 % en peso de la masa; aproximadamente 9 % en peso de la masa; o aproximadamente 10 % en peso de la masa.

En algunas realizaciones, un producto de cereal antes del horneado tiene un contenido de humedad de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 18 % en peso del producto de cereal antes del horneado; de aproximadamente 2 % en peso a aproximadamente 14 % en peso del producto de cereal antes del horneado; de aproximadamente 3 % en peso a aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal antes del horneado; de aproximadamente 4 % en peso a aproximadamente 6 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 1 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 2 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 3 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 4 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 6 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 7 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 8 % en peso del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 9 % en peso del producto de cereal antes del horneado; o aproximadamente 10 % en peso del producto de cereal antes del horneado.

En algunas realizaciones, un producto de cereal horneado tiene un contenido de humedad de aproximadamente 0,5 % en peso a aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 4 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1,5 % en peso a aproximadamente 3 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 0,5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 1,5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 2 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 2,5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 3 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 3,5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 4 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 4,5 % en peso del producto de cereal; o aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal.

Inclusiones

Los productos de cereales preparados según el método de la presente invención pueden incluir inclusiones adecuadas. Las inclusiones pueden proporcionar ventajas de textura, aspecto, así como nutricionales. En los productos de cereales preparados según el método de algunas realizaciones de la presente invención, se entiende que una inclusión es un componente del producto de cereal que no forma parte del gluten o la matriz de la masa. En algunas realizaciones, un producto de cereal puede contener inclusiones tales como frutas, granos, avenas, centeno, cebada, espelta, kamut, copos y/o trocitos de chocolate, cualquier otra inclusión adecuada, o combinaciones de las mismas. Las frutas adecuadas incluyen aunque no de forma limitativa arándanos, fresas, frambuesas, plátanos, melocotones, y similares.

En algunas realizaciones, los métodos de la presente invención permiten altos niveles de inclusiones, manteniendo al mismo tiempo un elevado contenido de GDL en el producto de cereal horneado, incluso aunque las propias inclusiones tengan poco o ningún contenido de GDL. Por ejemplo, la fruta puede tener poco o ningún contenido de GDL.

5 Componentes adicionales

Los productos de cereales de algunas realizaciones también pueden incluir ingredientes tales como emulsionantes, agentes tamponadores, agentes de fermentación, aromatizantes, conservantes y edulcorantes.

10 Los emulsionantes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, lecitina, éster diacetil tartárico de monoglicérido ("DATEM"), mono o diglicéridos, fosfolípidos, caseinato, claras de huevo, estearoil-lactilato sódico y combinaciones de los mismos. En una realización, un producto de cereal incluye lecitina y DATEM. En una
 15 realización, los emulsionantes del producto de cereal incluyen aproximadamente 90 % en peso de lecitina y aproximadamente 10 % en peso de DATEM como porcentaje del peso total de emulsionantes en el producto antes del horneado. En una realización, los emulsionantes del producto de cereal incluyen aproximadamente
 20 88 % en peso de lecitina y aproximadamente 12 % en peso de DATEM como porcentaje del peso total de emulsionantes en el producto antes del horneado. En una realización, los emulsionantes del producto de cereal incluyen aproximadamente 60 % en peso de lecitina y aproximadamente 40 % en peso de DATEM como porcentaje del peso total de emulsionantes en el producto antes del horneado. En una realización, los emulsionantes del producto de cereal incluyen aproximadamente 50 % en peso de lecitina y aproximadamente 50 % en peso de caseinato como porcentaje del peso total de emulsionantes en el producto antes del horneado.

Los agentes de fermentación adecuados pueden incluir aunque no de forma limitativa bicarbonato amónico, bicarbonato sódico, pirofosfato ácido de sodio o mezclas de los mismos. En una realización, un producto de cereal
 25 incluye una combinación de bicarbonato amónico, bicarbonato sódico, y pirofosfato ácido de sodio. En otra realización, un producto de cereal incluye una combinación de bicarbonato sódico, y pirofosfato ácido de sodio. En una realización, los agentes de fermentación del producto de cereal incluyen aproximadamente 12 % en peso de pirofosfato ácido de sodio, aproximadamente 38 % en peso de bicarbonato amónico, y aproximadamente 50 % en peso de bicarbonato sódico como porcentaje del peso total de agentes de fermentación en el producto antes del horneado. En una
 30 realización, los agentes de fermentación del producto de cereal incluyen aproximadamente 40 % en peso de pirofosfato ácido de sodio y aproximadamente 60 % en peso de bicarbonato sódico como porcentaje del peso total de agentes de fermentación en el producto antes del horneado. En una realización, los agentes de fermentación del producto de cereal incluyen aproximadamente 100 % en peso de bicarbonato sódico como porcentaje del peso total de agentes de fermentación en el producto antes del horneado. En una realización, los agentes de fermentación del producto de
 35 cereal incluyen aproximadamente 20 % en peso de bicarbonato amónico y aproximadamente 80 % en peso de bicarbonato sódico como porcentaje del peso total de agentes de fermentación en el producto antes del horneado.

Los ingredientes adicionales pueden incluir vitaminas o minerales tales como la vitamina B1, B2, B3, B6, B12, hierro, magnesio, calcio o mezclas de los mismos. Los productos de cereales también pueden incluir sal, agentes
 40 saborizantes tales como vainilla, polvo de cacao, leche y derivados lácteos, miel.

Reología de la masa

En algunas realizaciones, la masa se formula para tener una reología deseada, dando como resultado
 45 características ventajosas para el procesamiento, y dando como resultado las propiedades deseadas del producto final. En algunas realizaciones, la masa tiene una densidad antes del horneado de aproximadamente 1000 a aproximadamente 1500 kg/m³ (de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 1,5 g/cm³); de aproximadamente 1100 a aproximadamente 1400 kg/m³ (de aproximadamente 1,1 a aproximadamente 1,4 g/cm³); o de aproximadamente 1200 a aproximadamente 1300 kg/m³ (de aproximadamente 1,2 a aproximadamente 1,3 g/cm³). Esto es, en algunas
 50 realizaciones, la combinación de ingredientes es tal que cuando se presan para dar la forma deseada al producto de cereal antes del horneado, la masa tiene una densidad de aproximadamente 1000 a aproximadamente 1500 kg/m³ (de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 1,5 g/cm³). En algunas realizaciones, la combinación de ingredientes en una masa que tiene una densidad de aproximadamente 1000 a aproximadamente 1500 kg/m³ (de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 1,5 g/cm³) y/o las propiedades de reología y de tamaño de partículas que
 55 se describen a continuación, incluye harina refinada de trigo fabricada a partir de fracciones de molienda específicamente seleccionadas para que la harina tenga una baja absorción de agua, inferior a 55 %, tal como se mide según el farinógrafo Brabender® Farinograph® según la norma NF-ISO-5530-1. Esta densidad puede proporcionar una cohesión a la masa que ofrece un producto final con una textura y resistencia deseables. Cuando la densidad de la masa es menor, la textura del producto de cereal puede ser más blanda y el producto de cereal
 60 puede ser menos capaz de formar una estructura cohesiva y ser más propenso a dañarse durante el tránsito. Cuando la densidad de la masa sea mayor, tal como de aproximadamente 1300 a aproximadamente 1500 kg/m³ (de aproximadamente 1,3 cm a aproximadamente 1,5 g/cm³); puede ser posible emplear menos grasa en la masa y seguir obteniendo un producto de cereal consistente. Sin embargo, a medida que aumenta la densidad del producto de cereal, esta puede ser demasiado dura y menos deseable para el consumidor. En algunas realizaciones, la
 65 densidad de masa antes del moldeo es de aproximadamente 700 kg/m³ (aproximadamente 0,7 g/cm³).

La compresión se puede cuantificar calculando la densidad, es decir, la masa por unidad de volumen de la masa en el molde rotativo. Esto se hace dividiendo el peso de una pieza de masa (justo después del moldeo rotativo) por el volumen del molde rotativo. En algunas realizaciones, la densidad de la masa después de la compresión en el molde rotativo se encuentra preferiblemente comprendida entre aproximadamente 1200 y aproximadamente y 1300 kg/m³ (entre aproximadamente 1,2 y aproximadamente 1,3 g/cm³).

En algunas realizaciones, la masa tiene preferiblemente una distribución de tamaño de partículas tal que al menos aproximadamente 20 % en peso; aproximadamente 30 % en peso; aproximadamente 50 % en peso; o aproximadamente 70 % en peso de la masa atraviesa un tamiz vibratorio de malla de 10 mm. En algunas realizaciones, la masa tiene preferiblemente una distribución de tamaño de partículas tal que al menos aproximadamente 8 % en peso; al menos aproximadamente 10 % en peso; o al menos aproximadamente 15 % en peso de la masa atraviesa un tamiz vibratorio de malla de 2 mm. La distribución de tamaño de partículas se puede determinar preferiblemente usando cinco tamices graduados con mallas de 10, 8, 6,3, 4 y 2 mm, en donde los tamices vibran con una aceleración del tamiz de aproximadamente 0,15 mm/m.s⁻² (1,5 mm/"g") durante un período de 3 minutos. El valor "g" es la constante de gravedad universal (g = 9,81 ms⁻²). Una máquina adecuada para realizar el tamizado vibratorio es una Sieve Shaker AS 200 Control vibradora (RETSCH, Alemania) y los diversos parámetros y unidades de prueba son muy conocidos en la técnica. Un tamaño de muestra para realizar el análisis es preferiblemente de aproximadamente 800 g.

En algunas realizaciones, la masa tiene una distribución de tamaño de partículas de forma que la D10 de la distribución másica de la masa es como máximo de aproximadamente 6 mm, preferiblemente como máximo de aproximadamente 3 mm. Esto se mide calculando la distribución de tamaño de partículas de partículas acumulada respecto del tamaño de la malla, y tomando el valor del tamaño de malla que corresponda al 90 % de la distribución de la masa.

En algunas realizaciones, la masa necesita una presión de al menos aproximadamente 49,03 kPa (5000 kg/m²) para quedar comprimida a una densidad de aproximadamente 1220 kg/m³ (1,22 g/cm³). En algunas realizaciones, la presión necesaria para comprimir la masa a una densidad de aproximadamente 1220 kg/m³ (1,22 g/cm³) es de aproximadamente 63,74 a aproximadamente 294,20 kPa (de aproximadamente 6500 a aproximadamente 30000 kg/m²); o de aproximadamente 73,55 a aproximadamente 147,10 kPa (de aproximadamente 7500 a aproximadamente 15000 kg/m²). La presión necesaria para comprimir la masa se mide, preferiblemente, usando una olla cilíndrica con un diámetro de aproximadamente 5,2 cm, en la que se introducen aproximadamente 100 g de masa y se comprime la masa en la olla mediante una placa circular que tiene un diámetro de aproximadamente 5 cm y está conectada a un dinamómetro, y en la que la placa circular avanza a una velocidad de aproximadamente 0,7 mm/s, registrando la fuerza necesaria para conseguir una densidad calculada de aproximadamente 1220 kg/m³ (1,22 g/cm³). La fuerza se convierte entonces en un valor de presión dividiéndola por la superficie de la placa.

Relleno

Los productos de cereales preparados según el método de la presente invención pueden incluir también un relleno, por ejemplo, para crear un producto de cereal con una capa de relleno o un aperitivo de tipo sándwich. Se puede incluir cualquier relleno adecuado, tales como rellenos dulces o especiados. En algunas realizaciones, los rellenos adecuados pueden ser de tipo grasa o azúcar. En algunas realizaciones, se formula un relleno adecuado para proporcionar las propiedades nutricionales, texturales y/o de sabor del aperitivo de sándwich de cereales. Se puede añadir un relleno al producto de cereal de cualquier manera adecuada y, en algunas realizaciones, el relleno se añade tras el horneado del producto de cereal.

En algunas realizaciones, un relleno adecuado comprende de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de manteca y de aproximadamente 60 % en peso a aproximadamente 80 % en peso de azúcar. En algunas realizaciones, un relleno adecuado incluye almidón. En algunas realizaciones, un aperitivo de sándwich de cereales incluye de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de relleno; de aproximadamente 25 % en peso a aproximadamente 35 % en peso de relleno; de aproximadamente 28 % en peso a aproximadamente 30 % en peso de relleno; aproximadamente 20 % en peso de relleno; aproximadamente 25 % en peso de relleno; aproximadamente 28 % en peso de relleno; aproximadamente 30 % en peso de relleno; aproximadamente 35 % en peso de relleno; o aproximadamente 40 % en peso de relleno.

Preparación

Los productos de cereales preparados según el método de algunas realizaciones de la presente invención se pueden preparar de acuerdo con las condiciones adecuadas para conseguir los niveles deseados de GDL en el producto de cereal terminado. En algunas realizaciones, se consigue un contenido de GDL superior usando condiciones de procesamiento de alta cizalla. En algunas realizaciones, las condiciones de procesamiento se seleccionan para minimizar el daño al almidón contenido en la formulación del producto de cereal.

Los ingredientes se mezclan para preparar una masa. En algunas realizaciones, los ingredientes se mezclan a velocidades bajas, por ejemplo, en un mezclador de doble brazo, para prevenir daño al almidón de la formulación. En algunas realizaciones, los ingredientes de la formulación de producto de cereal se mezclan en un orden que puede contribuir a mantener un contenido de GDL superior en el producto de cereal horneado. Por ejemplo, en algunas

realizaciones, el agua se mezcla con grasas, edulcorantes y emulsionantes para crear una emulsión antes de mezclar los granos de las formulaciones, tales como harina o copos. La creación de una emulsión antes de añadir los granos puede recubrir los granos con las grasas de la emulsión, creando de esta manera una barrera contra el agua y ayudando a minimizar la hidratación uniforme durante la conformación y gelatinización durante el horneado del producto de cereal.

5 En algunas realizaciones, la masa se moldea seguidamente de forma rotatoria para preparar las piezas de masa. Por ejemplo, el moldeo rotativo puede permitir la adición de menos agua a la masa que el amasado. El moldeo rotativo puede ser posible con una masa más seca que durante el amasado, y puede requerir una elasticidad y reología diferentes de la masa. De forma adicional, el moldeo rotativo puede dar como resultado un menor daño del almidón y de la gelatinización del almidón que la extrusión con alto cizallamiento habitualmente utilizada para producir los productos de tipo aperitivo. El moldeo rotativo generalmente no implica las elevadas presiones y temperaturas asociadas con la extrusión. El moldeo rotativo puede facilitar mantener un elevado contenido de GDL en el producto de cereal horneado. Durante el moldeo rotativo, en algunas realizaciones, una masa relativamente seca con poca cantidad o sin aparición de gluten se alimenta a la tolva y posteriormente se conforma mediante un moldeador rotativo para producir piezas de masa con el perfil, forma, espesor, y peso por pieza deseados. Las piezas se pueden transferir a la cinta transportadora y posteriormente al horno para su cocción.

20 Las piezas de masa conformada se hornean a continuación. En algunas realizaciones, un producto de cereal se hornea hasta un contenido de humedad deseado. En algunas realizaciones, un producto de cereal horneado tiene un contenido de humedad de aproximadamente 0,5 % en peso a aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 4 % en peso del producto de cereal; de aproximadamente 1,5 % en peso a aproximadamente 3 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 0,5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 1 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 1,5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 2 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 2,5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 3 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 3,5 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 4 % en peso del producto de cereal; aproximadamente 4,5 % en peso del producto de cereal; o aproximadamente 5 % en peso del producto de cereal. La Figura 1 muestra el contenido de humedad de un producto de cereal ilustrativo durante el horneado, en función de la longitud del horno. La Figura 2 muestra el contenido de humedad de un producto de cereal ilustrativo durante el horneado, en función del tiempo.

30 En algunas realizaciones, las piezas de masa se hornean según un perfil de temperatura que ayuda a mantener un elevado contenido en GDL en el producto de cereal horneado. En algunas realizaciones, una pieza de masa se hornea de forma que la temperatura interna de la pieza de masa se mantiene por debajo de la temperatura de gelatinización del almidón de la pieza de masa. En algunas realizaciones, una pieza de masa se hornea de forma que la temperatura interna de la pieza de masa se mantiene por debajo de aproximadamente 100 °C durante una etapa de horneado inicial. En algunas realizaciones, la etapa de horneado inicial es aproximadamente 10 minutos; aproximadamente 8 minutos; aproximadamente 5 minutos; aproximadamente 3 minutos; aproximadamente 2 minutos; o aproximadamente 1 minuto. Un perfil de horneado que incluye una etapa inicial en donde la temperatura interna del producto de cereal se mantiene por debajo de 100 °C puede impedir la gelatinización del almidón del producto de cereal y, por tanto, dar como resultado un contenido de GDL superior en el producto de cereal horneado. La Figura 3 muestra el contenido de GDL en un producto de cereal ilustrativo durante el horneado, en función de la longitud del horno. La Figura 4 muestra un contenido de GDL en un producto de cereal ilustrativo durante el horneado en función del tiempo.

Zona	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9
Temperatura en el horno [C]	104	104	116	135	193	193	188	177	171
Longitud del horno [m (ft)]	10,06 (33)	20,12 (66)	30,18 (99)	40,23 (132)	50,29 (165)	60,35 (198)	70,41 (231)	80,47 (264)	92,66 (304)
Longitud de la zona [m (ft)]	10,06 (33)	10,06 (33)	10,06 (33)	10,06 (33)	10,06 (33)	10,06 (33)	10,06 (33)	10,06 (33)	12,19 (40)
% de horno	11 %	22 %	33 %	43 %	54 %	65 %	76 %	87 %	100 %
Tiempo de horneado [min]	0,9	1,7	2,6	3,5	4,3	5,2	6,1	6,9	8,0
Temperatura del producto [C]	57	66	78	89	116	128	132	137	125

45 En algunas realizaciones, la temperatura de horno puede estar comprendida de aproximadamente 200 °C a aproximadamente 300 °C, o de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 220 °C durante el horneado. Se pueden ajustar diversos tipos de hornos a las condiciones de procesamiento necesarias para producir un producto de cereal con el contenido de GDL deseado. Se indica a continuación un ejemplo de condiciones de procesamiento en un horno híbrido (una combinación de ignición de gas directo y convección de aire forzado):

50 En algunas realizaciones, los flujos de aire del horno se pueden ajustar para hornear un producto con el nivel de color y humedad deseados. Durante el horneado, la temperatura interna de producto se puede medir, por ejemplo, mediante un instrumento de perfilado térmico tal como M.O.L.E de ECD®.

En algunas realizaciones, un producto de cereal puede estar recubierto y/o especiado. En algunas realizaciones, puede añadirse un relleno al producto de cereal. En algunas realizaciones, un producto de cereal puede enfriarse y después envasarse.

GDL

Como se ha descrito anteriormente, el contenido de GDL del producto de cereal horneado puede depender de la formulación y también de las condiciones de preparación del producto de cereal.

Como se ha descrito anteriormente, GDL se refiere a la cantidad de glucosa (de almidón, incluidas maltodextrinas) que probablemente esté disponible para su absorción lenta en el intestino delgado humano. La glucosa disponible rápidamente (GDR) se refiere a la cantidad de glucosa que probablemente esté disponible para su absorción rápida en el intestino delgado. En el método de Englyst, las muestras de producto alimenticio, tales como galletas, se preparan por molienda manual y gruesa de una o más muestras representativas de galletas, o reduciendo las galletas a partículas mediante una acción que simula la masticación. Las muestras de producto alimenticio se someten entonces a una digestión enzimática por incubación en presencia de invertasa, alfa-amilasa pancreática y amiloglucosidasa en condiciones estandarizadas. Parámetros como el pH, la temperatura (37 °C), la viscosidad y la mezcla mecánica se ajustan para imitar las condiciones gastrointestinales. Después de un tiempo de digestión enzimática de 20 min, se mide la glucosa y se etiqueta como GDR. Después de un tiempo de digestión enzimática de 120 min, se mide de nuevo la glucosa y se etiqueta como glucosa disponible (GD). La GDL se obtiene restando GDR de GD ($GDL = GD - GDR$), por lo tanto, la GDL corresponde a la fracción de glucosa liberada entre el 20° y el 120° minuto. La glucosa libre (GL), incluida la glucosa liberada de la sacarosa, se obtiene mediante análisis por separado. El almidón de digestión rápida ("ADR") se obtiene entonces restando GL a GDR ($ADR = GDR - GL$).

En algunas realizaciones, un producto de cereal preparado según el método de la presente invención incluye un GDL antes del horneado en una cantidad de aproximadamente 5 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 10 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 15 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 15,8 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 16 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 17 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 18 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 19 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 20 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 21 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 22 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 23 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 24 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 25 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 26 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 27 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 28 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 29 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 30 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 31 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 32 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 33 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 34 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 35 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 35 g o más por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 37 g por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 38 g por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 39 g por 100 g del producto de cereal antes del horneado; aproximadamente 40 g o 100 g del producto de cereal antes del horneado.

El producto de cereal preparado según el método de la presente invención incluye un GDL después del horneado en una cantidad de aproximadamente 15 g o más por 100 g del producto de cereal; y, en algunas realizaciones, aproximadamente 15,8 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 16 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 17 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 18 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 19 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 20 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 21 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 22 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 23 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 24 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 25 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 26 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 27 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 28 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 29 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 30 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 31 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 32 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 33 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 34 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 35 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 35 g o más por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 37 g por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 38 g por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 39 g por 100 g del producto de cereal; aproximadamente 40 g por 100 g del producto de cereal.

En algunas realizaciones, un producto de cereal de la presente invención incluye una proporción de almidón de digestión lenta con respecto al almidón total disponible ($ADL/(ADL+ADR)$) de al menos aproximadamente 31 % en peso; al menos aproximadamente 35 % en peso; al menos aproximadamente 38 % en peso; o al menos aproximadamente 40 % en peso. El almidón total disponible comprende ADL y ADR. Como se ha indicado anteriormente, en la presente memoria GDL se puede usar indistintamente con ADL. La diferencia entre el almidón total disponible y el almidón total es que el almidón total disponible no comprende almidón resistente que no pueda digerirse, es decir, que evita la digestión en el intestino delgado.

En algunas realizaciones, el contenido de GDL antes del horneado se calcula en función del contenido de GDL de cada uno de los ingredientes de una formulación y el porcentaje en peso de cada uno de los ingredientes en el producto de cereal. En algunas realizaciones, las condiciones de procesamiento para preparar el producto de cereal horneado minimizan los daños al almidón y a la gelatinización del almidón, dando como resultado de esta forma una mínima reducción en el contenido de GDL entre la formulación antes del horneado y el producto de cereal posterior al horneado. En algunas realizaciones, el contenido de GDL de un producto de cereal después del horneado es inferior a aproximadamente 50 % por debajo del GDL del antes del horneado; inferior a aproximadamente 45 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 40 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 35 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 30 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 25 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 24 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 23 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 22 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 21 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 20 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 19 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 18 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 17 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 16 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 15 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 14 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 13 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 12 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 11 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 10 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 9 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 8 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 7 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 6 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 5 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 4 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 3 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 2 % por debajo del GDL antes del horneado; inferior a aproximadamente 1 % por debajo del GDL antes del horneado; o aproximadamente igual al GDL antes del horneado. En algunas realizaciones, el contenido de GDL del producto de cereal después del horneado puede ser superior al GDL antes del horneado.

Menos de aproximadamente 15 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; y, en algunas realizaciones, menos de aproximadamente 14 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 13 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 12 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 11 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 10 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 9 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 8 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 7 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 6 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 5 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 4 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 3 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; menos de aproximadamente 2 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado; o menos de aproximadamente 1 % en peso del almidón del producto de cereal está gelatinizado.

En las formulaciones de producto de cereal preparadas según el método de algunas realizaciones de la presente invención, la inclusión de niveles más elevados de harina con respecto a los copos puede dar como resultado un contenido en GDL más elevado del producto horneado. En las formulaciones de producto de cereal de algunas realizaciones de la presente invención, la inclusión de niveles más elevados de harina refinada con respecto a los granos integrales o a la harina integral puede dar como resultado un contenido en GDL más elevado del producto de cereal horneado. Dichos resultados son sorprendentes, ya que los granos integrales y la harina menos procesada, tal como la harina integral, se han considerado generalmente que daban mayor contenido de GDL en los productos de cereales horneados. En algunas realizaciones, la harina de trigo blando puede dar como resultado mayor contenido de GDL en los productos de cereales horneados que otros tipos de harina refinada. Se cree que la harina de trigo blando permite un menor daño al almidón durante la molienda debido a su textura más suave.

En algunas realizaciones, el uso de ingredientes con mayor contenido en GDL tales como la harina de trigo blando puede permitir que las formulaciones incluyan mayores niveles de inclusiones, granos integrales, y de otros ingredientes, pero manteniendo al mismo tiempo un contenido de GDL deseable en el producto de cereal horneado. Mediante el uso de ingredientes tales como las harinas seleccionadas que tienen mayor contenido de GDL, la

formulación puede incluir ingredientes con bajo GDL tales como fruta o trocitos de chocolate pero aún proporcionando un elevado GDL en el producto horneado con atributos sensoriales deseables.

Características sensoriales

5 Los productos de cereales preparados según el método de la presente invención pueden formularse y/o prepararse para incluir atributos sensoriales deseables. Por ejemplo, los productos de cereales de la presente invención incluyen atributos sensoriales deseables. Por ejemplo, los productos de cereales de la presente invención pueden formularse y/o prepararse para incluir un alto contenido de GDL, manteniendo al mismo tiempo que se mantienen los atributos de nutrición y sensoriales deseados. La nutrición deseada puede incluir niveles concretos de granos integrales, grasa, y/o azúcares, tal como se describe en la presente memoria. Los atributos sensoriales pueden incluir propiedades de textura. Esta combinación de GDL elevado y atributos sensoriales deseables es inesperada, ya que los productos con valores de GDL elevados y/o atributos sensoriales deseables frecuentemente están asociados con atributos sensoriales indeseables, tales como una textura demasiado dura o demasiado blanda.

15 En algunas realizaciones, los atributos sensoriales se cuantifican midiendo la intensidad de dureza al mordisco, percepciones de textura crujiente, desintegrabilidad, granulometría, grasa como intensidad en boca, ligereza, sequedad, adherencia, y/o fusión del producto de cereal, usando un ensayo sensorial según las directrices de la norma ISO 13299:2003 "Sensory analysis -- Methodology -- General guidance for establishing a sensory profile". Se ha demostrado que estas evaluaciones sensoriales son reproducibles y discriminantes. Como se utiliza en la presente memoria, la dureza al mordisco es un parámetro primario de la textura que se define según las directrices de la norma ISO 11036:1994 "Sensory analysis -- Methodology -- Texture profile", evaluado por expertos sensoriales usando la técnica descrita en las mismas directrices. La intensidad de dureza al mordisco se mide mediante una escala continua no estructurada de 0 a 60; donde 0 está marcado como 'débil' y 60 marcado como "intenso". Los productos de referencia usados en dicha escala para evaluar la dureza al mordisco son los siguientes: Croissant de Lune, Balsen como producto con una dureza al mordisco débil; Veritable Petit Beurre, LU como producto con una dureza al mordisco intermedia; y Bastogne, LU como producto con una dureza al mordisco intensa.

30 En algunas realizaciones, los productos de cereal tienen una intensidad de dureza al mordisco de aproximadamente 21,5 a aproximadamente 41; de aproximadamente 25 a aproximadamente 41; de aproximadamente 26 a aproximadamente 37,8; de aproximadamente 26,4 a aproximadamente 37,8; de aproximadamente 35 a aproximadamente 40; de aproximadamente 25 a aproximadamente 40; de aproximadamente 21,5 a aproximadamente 40; aproximadamente 21,5; aproximadamente 22; aproximadamente 25; aproximadamente 26; aproximadamente 26,4; aproximadamente 27,3; aproximadamente 28; aproximadamente 30; aproximadamente 31,4; aproximadamente 32; aproximadamente 32,1; aproximadamente 34; aproximadamente 34,8; aproximadamente 36; aproximadamente 37; aproximadamente 38; aproximadamente 40; o aproximadamente 41. En algunas realizaciones, dicha intensidad de dureza al mordisco se mide para un producto de cereal con un período de validez de aproximadamente 2 semanas a aproximadamente 6 meses; a aproximadamente 1 mes y aproximadamente 5 meses; a aproximadamente 1 mes; a aproximadamente 2 meses; a aproximadamente 3 meses a aproximadamente 4 meses, a aproximadamente 5 meses; o a aproximadamente 6 meses.

40 En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye un contenido de GDL de al menos aproximadamente 15 g por 100 g de producto de cereal y una intensidad de dureza al mordisco de 25 aproximadamente 15 g por 100 g del producto de cereal y una intensidad de dureza al mordisco de aproximadamente 25 a aproximadamente 40. Un producto de cereal adicional descrito en la presente memoria incluye un contenido de GDL de al menos aproximadamente 15 g por 100 g del producto de cereal, una intensidad de dureza al mordisco de aproximadamente 25 a aproximadamente 40, y granos integrales en una cantidad de al menos aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal. Un producto de cereal adicional descrito en la presente memoria incluye un contenido de GDL de al menos aproximadamente 15 g por 100 g del producto de cereal, una intensidad de dureza al mordisco de aproximadamente 25 a aproximadamente 40, aproximadamente 29 % en peso de harina de cereales integrales, de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 22 % en peso de grasa, y como máximo aproximadamente 30 % en peso de azúcares con respecto al peso total del producto de cereal.

Realización ilustrativa con harina de trigo integral

55 La información de esta sección describe una o más realizaciones de un producto de cereal que incluye harina de trigo integral. La harina de trigo integral puede ser una harina de trigo integral reconstituida obtenida a partir de una mezcla de harina de trigo refinada, salvado de trigo y germen de trigo. La harina de trigo refinada de esta mezcla puede tener una absorción de agua de 55 % medida mediante el farinógrafo Brabender® Farinograph® utilizado en este método. En este último caso, una parte de esta harina refinada de trigo se utiliza para reconstituir la harina de trigo integral, sin embargo, esta parte se incluirá en el contenido de harina refinada de trigo de la masa y, al mismo tiempo, parte del contenido de harina integral. En dicha realización, la(s) otra(s) harina(s) integral(es) se elige(n) entre harina integral de cebada, harina integral de centeno, harina integral de espelta y mezcla de las mismas.

65 En algunas realizaciones, un producto de cereal incluye harina de trigo integral en una cantidad de como máximo 80 % en peso de harina de trigo integral con respecto al peso total de la harina integral; como máximo aproximadamente 60 % en peso; como máximo aproximadamente 50 % en peso; o como máximo aproximadamente 32 % en peso.

En una realización, la harina integral comprende cuatro tipos diferentes de harina integral: harina integral de cebada, harina integral de centeno, harina integral de espelta y harina de trigo integral.

- 5 En algunas realizaciones, la harina integral es una harina multicereales, es decir, al menos 20 % en peso de harina integral no es harina de trigo integral; al menos aproximadamente 40 % en peso; al menos aproximadamente 50 % en peso; o al menos aproximadamente 68 % en peso.

10 En una realización, el producto de cereal puede comprender además como máximo aproximadamente 34,5 % en peso; como máximo aproximadamente 16 % en peso; como máximo aproximadamente 11 % en peso; o como máximo aproximadamente 9 % en peso de copos de cereales integrales respecto al peso total de producto de cereal, por ejemplo copos integrales de avena o copos integrales de centeno malteado.

15 En una realización, el método para producir un producto de cereal según la presente invención incluye mezclar una harina de cereales que comprende al menos dos tipos diferentes de harinas de cereales integrales con un máximo de aproximadamente 8 % en peso de agua añadida respecto al peso total de la masa, con grasa y azúcar para formar una masa; moldeo rotativo de la masa para dar forma al producto de cereal; hornear el producto de cereal; en donde la harina de cereales comprende harina refinada de cereales, ventajosamente harina de trigo refinada, representando la harina refinada de cereales al menos aproximadamente 14,5 % en peso de la masa, preferiblemente al menos
20 aproximadamente 29 % en peso, con una absorción de agua por debajo de 55 % según se mide mediante el farinógrafo Brabender® Farinograph® según la norma NF-ISO-5530-1, preferiblemente por debajo de 52 %.

25 Ventajosamente, la harina refinada de cereales representa como máximo aproximadamente 40 % en peso, preferiblemente como máximo aproximadamente 35 % en peso de la masa. El uso de este tipo de harina ofrece la ventaja de que se necesita menos agua para formar la masa y por tanto se limita la gelatinización del almidón.

30 En una realización, el producto de cereal incluye al menos aproximadamente 29 % en peso de harina de cereales integrales, de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 22 % en peso de grasa, y como máximo aproximadamente 30 % en peso de azúcar con respecto al peso total del producto de cereal, en donde la proporción de almidón de digestión lenta con respecto al almidón total disponible del producto de cereal es al menos aproximadamente 31 % en peso.

35 El producto de cereal puede tener cualquier forma adecuada, incluidos aunque no de forma limitativa, una galleta, pasta, una galleta en capas, o galletas en miniatura. Un método para la preparación de un producto de cereal descrito en la presente memoria, tal como una galleta, incluye:

- mezclar una harina de cereales que comprende la harina integral de cereales con grasa y azúcar y como máximo aproximadamente 8 % en peso de agua añadida con respecto al peso total de la masa, para formar una masa;
- moldear la masa en forma de galleta;
- hornear la galleta;
- 40 en donde la harina de cereales comprende harina refinada de cereales en una cantidad de al menos aproximadamente 14,5 % en peso de la masa y en donde la harina refinada de cereales tiene una absorción de agua inferior a 55 % determinada mediante el farinógrafo Brabender® Farinograph® según la norma NF-ISO-5530-1.

45 El mezclado se puede llevar a cabo en un mezclador horizontal de doble camisa. El mezclado de las fases se ajusta de forma que se controle el contenido de agua. De forma ventajosa, la temperatura de la masa puede ser de aproximadamente 15 °C a aproximadamente 30 °C durante el mezclado.

50 La expresión “agua añadida” significa agua que se añade además de los otros ingredientes. Por lo tanto, “agua añadida” no incluye el agua contenida en cualquiera de los demás ingredientes, tales como la harina de cereales y la grasa. Dado que, en una realización, se usa al menos aproximadamente 8 % en peso de agua añadida, preferiblemente como máximo aproximadamente 7 % en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 5 % en peso, la reología de la masa es bastante específica. Con este bajo contenido de humedad no se obtiene una masa continua sino un apilamiento de partículas pequeñas de masa, que no están conectadas y se comportan como un material granular (similar a la arena). Dicha textura de la masa se asemeja a la una masa de
55 manteca o crocante. Por tanto, en algunas realizaciones, la facilidad de trabajo de la de masa disminuye.

Con aparatos de moldeo rotativo convencionales, puede ser difícil y a veces imposible procesar una masa tan granulada. Por lo tanto, se ha diseñado un nuevo moldeador rotativo específico para la etapa de moldeo rotativo de esta realización.

60 Este moldeador **1** rotativo específico (como se ilustra en la Figura 5) comprende:

- un cilindro **11** de moldeo y un cilindro ranurado **12** para dar a la masa **2** forma de galleta **3**;
 - una tolva **13** que desempeña el papel de embudo para ayudar a alimentar los cilindros **11**, **12** de moldeo y ranurado; y
- 65

- una cinta **14** de desmoldeo para desmoldar la galleta **3**.

El cilindro **11** de moldeo tiene cavidades de moldeo para recibir la masa **2**. Las cavidades de moldeo darán a la masa **2** la forma de galleta **3**. El cilindro ranurado **12** comprende ranuras de 5 mm a 15 mm, preferiblemente 10 mm \pm 50 % para permitir la suficiente adherencia de la masa sin aplastar las inclusiones como copos y trozos sólidos, y durante la operación comprime la masa **2** que se recibe en las cavidades de moldeo del cilindro **11** de moldeo de forma que la masa llena completamente las cavidades de moldeo y adopta su forma. El cilindro ranurado **12** está montado sobre un eje horizontal y puede ajustarse sobre el mismo para variar la fuerza de compresión aplicada a la masa **2**. Debe utilizarse una compresión elevada, ya que la masa **2** carece de continuidad, por lo tanto, los trozos de masa cohesiva serían desmoldables y transferibles de la cinta **14** de desmoldeo a la cinta del horno que traslada la galleta **3** sin hornear al horno para su cocción.

La diferencia de velocidad entre el cilindro ranurado **12** y el cilindro **11** de moldeo se mantiene a menos de 10 % para que la formación de la galleta **3** no se vea afectada. De hecho, un diferencial mayor entre la velocidad de rotación del cilindro **11** de moldeo y el cilindro ranurado **12** inducirá una tracción de cizalladura sobre la masa que no podrá presionarse sobre las cavidades de molde, sino que más bien se extenderá y quedará menos compacta entre las caras circunferenciales del cilindro **11** de moldeo y el cilindro ranurado **12**.

El nivel de masa **2** en la tolva **13** puede controlarse, de forma ventajosa, de modo que sea mínimo y que los cilindros **11**, **12** de moldeo y ranurado sean casi visibles. El objetivo es evitar la compactación de la masa y garantizar así la alimentación regular del cilindro de moldeo en toda la anchura de la cinta. La masa tiene que estar lo menos comprimida que sea posible.

Una cortadora **15**, con su punta **151** bajo la línea **AA** del eje de los cilindros **11**, **12** de moldeo y ranurado corta la masa **2** en la parte superior de las cavidades del molde. La cortadora **15** determina la cantidad de masa **2** que permanece en el interior de las cavidades del molde, y permite ajustar el peso de las piezas de masa en las mismas. Cada trozo de masa que forma una galleta sin hornear pesa preferiblemente de 0,5 gramos a 40 gramos, más preferiblemente de 1 a 35 gramos, aún más preferiblemente de 1 a 30 gramos.

La cinta **14** de desmoldeo, fabricada preferiblemente de algodón y/o poliamida, tiene una trama con la dimensión adecuada para extraer piezas de masa más secas que la masa convencional, es decir, la masa granular. La cinta **14** de desmoldeo se monta en al menos dos cilindros **16**, **17**, uno de los cuales, generalmente un cilindro **16** de caucho, presiona el cilindro **11** de moldeo. Con la presión del cilindro **16** de caucho sobre el cilindro **11** de moldeo, las piezas de masa que hay en las cavidades del molde se adhieren a la cinta **14** de desmoldeo que las transporta hacia el horno de cocción.

El moldeador rotativo **1** puede comprender además un humidificador **18** para la cinta **14** de desmoldeo, por ejemplo, el humidificador **18** es un dispositivo de vaporización o un dispositivo de rociado de agua.

Este moldeador rotativo **1** se puede utilizar para elaborar otro tipo de galletas, tales como galletas de una masa granular que comprende al menos harina de cereales y agua. Una masa granular significa una masa no cohesiva o no continua como la masa de mantecadas o la masa de crocante.

El tiempo de reposo de la masa **2** antes de la conformación debe limitarse para evitar que la masa **2** se seque demasiado, lo que requeriría añadir más agua y por lo tanto impediría un contenido de GDL por la activación de la gelatinización del almidón.

Antes del horneado, las galletas **3** se pueden glasear para darles un aspecto brillante. Por lo tanto, el método puede comprender una etapa adicional opcional de glaseado de la galleta conformada **3**. La galleta **3** se puede glasear con un glaseado acuoso, que comprende leche en polvo y/o azúcar glas y/o agente tamponante como bicarbonato sódico, hidróxido sódico. De manera ventajosa, el glaseante comprende leche desnatada en polvo. También de forma ventajosa, el glaseante comprende azúcar glas enriquecida con almidón, es decir, edulcorante natural de sacarosa caracterizado por su granulometría fina y obtenido moliendo azúcar cristal al que se añade almidón como agente antiaglomerante.

La cocción se lleva a cabo de forma ventajosa hasta que el contenido de humedad de la galleta cocida (producto final) es de aproximadamente 0,5 % en peso a aproximadamente 5,0 % en peso, por ejemplo mediante cocción ligera (es decir, la temperatura de cocción es inferior a 110 °C dentro de la galleta durante el primer tercio de la cocción – si el tiempo de cocción es de aproximadamente 7 min, durante aproximadamente 2 min 20 s– y preferiblemente inferior a 100 °C).

Después de la cocción, las galletas cocidas se enfrían en una cinta abierta, es decir, una cinta que no está cubierta; preferiblemente no se utiliza un túnel de enfriado porque hay demasiada diferencia de temperatura entre la entrada y la salida, lo que puede causar el craquelado (fallo) de la galleta. Las galletas se envasan después, por ejemplo, las galletas se envasan en envoltorios que contienen 50 g de galletas y los envoltorios se reúnen en un paquete diseñado para contener 6, 8 o 12 envoltorios. De manera ventajosa, las galletas pueden envasarse en envoltorios de forma que un envoltorio contenga una ración.

Realización ilustrativa para la galleta en capas

- 5 La información de esta sección describe una o más realizaciones de un producto de cereal que incluye capas de productos de cereales y relleno, tal como una galleta de cara vista o un aperitivo de tipo sándwich. Se entenderá por “galleta en capas” una galleta hecha de capas alternas y sucesivas de galletas y relleno. La galleta en capas más simple es una galleta **4** con un solo producto de cereal de base, tal como una galleta **41** sobre la que se deposita un relleno **43**, como se ilustra en la Figura 6. Otro tipo de galleta en capas es una galleta **5** de tipo sándwich que comprende una capa de relleno **53** entre dos capas de producto de cereal, tales como galletas **51**, **52**, como se ilustra en la Figura 7.
- 10 En algunas realizaciones, una galleta en capas cumple los criterios de proporcionar energía duradera y de ser un aperitivo saludable. En algunas realizaciones, dicha galleta en capas comprende una parte de galleta con al menos una galleta y una parte de relleno, conteniendo la galleta en capas de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 25 % en peso de grasa y de aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de azúcar. En algunas realizaciones, la galleta en capas incluye una parte de producto de cereal, tal como
- 15 una galleta, según la Realización ilustrativa con harina de trigo integral anteriormente descrita.
- En algunas realizaciones, la galleta en capas lista para consumir contiene grasa en una cantidad de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 25 % en peso del producto de la galleta; de aproximadamente 11 % en peso a aproximadamente 23 % en peso de la galleta; de aproximadamente 12 % en peso a aproximadamente 20 % en peso de la galleta; o de aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 20 % en peso de la galleta. En algunas
- 20 realizaciones, la parte de galleta de la galleta en capas contiene grasa en una cantidad de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 30 % en peso de la parte de galleta; de aproximadamente 6 % en peso a aproximadamente 22 % en peso de la galleta; o de aproximadamente 7 % en peso a aproximadamente 15 % en peso de la galleta.
- 25 La galleta en capas (es decir, incluido el relleno) que puede obtenerse por el método de la descripción puede incluir azúcares en una cantidad de aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de galleta; de aproximadamente 18 % en peso a aproximadamente 36 % en peso de galleta; de aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 32 % en peso de la galleta; o de aproximadamente 25 % en peso a aproximadamente 30 % en peso de la galleta.
- 30 En algunas realizaciones, la galleta en capas saludable comprende preferiblemente azúcar, que alcanza como máximo aproximadamente 27,5 % del valor calórico total del producto final, grasa que alcanza como máximo aproximadamente 38,0 % del valor calórico total del producto final y carbohidratos disponibles con al menos aproximadamente 55,0 % del valor calórico total del producto final.
- 35 La galleta en capas lista para consumir tiene una proporción de almidón de digestión lenta con respecto al almidón total disponible (ADL/(ADL+ADR)) de al menos aproximadamente 31 % en peso; al menos aproximadamente 35 % en peso; al menos aproximadamente 38 % en peso; o al menos aproximadamente 40 % en peso. La relación más alta será preferiblemente como máximo del 80 % en peso para la digestibilidad. El
- 40 almidón total disponible comprende el almidón de digestión lenta (ADL) y el almidón de digestión rápida (ADR). La diferencia entre el almidón total disponible y el almidón total es que el almidón total disponible no comprende almidón resistente que no pueda digerirse, es decir, que evita la digestión en el intestino delgado.
- 45 En algunas realizaciones, la galleta de tipo sándwich lista para consumir tiene al menos 15 g de GDL/100 g de galleta de tipo sándwich. Esta galleta de tipo sándwich satisface especialmente los criterios de energía duradera, es decir, un valor de GDL superior a 15 g/100 g de galleta de tipo sándwich o una proporción de almidón de digestión lenta con respecto al almidón total disponible de al menos 31 % con respecto al peso total de la galleta de tipo sándwich.
- 50 En algunas realizaciones, la galleta de tipo sándwich lista para consumir tiene un contenido de GDL de al menos 16,5 g/100 g de galleta de tipo sándwich; al menos aproximadamente 18,0 g/100 g de galleta de tipo sándwich; o al menos aproximadamente 21,0 g/100 g de galleta de tipo sándwich. La máxima GDL será preferiblemente como máximo de aproximadamente 50,0 g/100 g.
- 55 En algunas realizaciones, la parte de relleno es un relleno que tiene una consistencia que varía, una vez enfriado, de viscosa (para una mermelada) a sólida (para un relleno de grasa anhidra). El relleno puede ser a base de agua o a base de grasa. Preferiblemente, el relleno tiene una viscosidad de Casson a 40 °C entre 0,5 Pa.s y 500 Pa.s y un límite de elasticidad de Casson entre 0,1 Pa y 1000 Pa. El límite de elasticidad de Casson puede medirse según el método 10/1973:2000 de la IOCCC, y se puede determinar con cualquier viscosímetro o reómetro provisto de cilindros coaxiales tales como por ejemplo MCR300 (Anton Paar Physica) con TEZ 150-PC y CC27.
- 60 Preferiblemente, la parte de relleno aporta de aproximadamente 10 % en peso a aproximadamente 40 % en peso de la galleta en capas, preferiblemente de aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 32 % en peso, más preferiblemente de aproximadamente 25 % en peso a aproximadamente 30 % en peso.

La parte de relleno puede comprender, al menos, uno de los siguientes ingredientes: grasa azúcar, agua, almidón, emulsionante, leche y derivados lácteos, agentes aromatizantes, fruta en polvo, trozos de fruta, cacao en polvo, gotas de chocolate y semillas.

- 5 Cuando la parte de relleno comprende almidón añadido no gelatinizado, el almidón añadido no gelatinizado constituye entre aproximadamente 2,0 % en peso y aproximadamente 40,0 % en peso de la parte de relleno; o preferiblemente entre aproximadamente 7,0 % y aproximadamente 22,0 % en peso de la parte de relleno.

10 El emulsionante puede ser, al menos, uno de los siguientes: lecitina de soja, éster diacetiltartárico de monoglicérido, estearoil-lactilato de sodio. La leche y los derivados lácteos pueden ser suero en polvo, yogur en polvo (con fermentos vivos), leche fresca, leche en polvo, suero dulce en polvo, proteínas de leche, proteínas de suero de leche. El agente aromatizante puede estar en forma de polvo o líquido. La fruta en polvo es fruta desecada pulverizada como fresa, frambuesa, pasa, higo, ciruela, naranja, arándano, mora, albaricoque, grosella negra, grosella roja, melocotón, pera, kiwi, plátano, manzana, limón, piña, tomate.

15 La sección de galleta se puede preparar como se describe en la presente memoria descriptiva, tal como en la Realización ilustrativa con harina de trigo integral, anteriormente. En una realización, después del horneado, las galletas horneadas se enfrían sobre una cinta abierta, es decir, una cinta que no está cubierta. Preferiblemente no se usa un túnel de enfriamiento porque hay un diferencial de temperatura demasiado grande entre la entrada y la salida, lo que provoca el agrietado (fallo) en la galleta 3. Entonces, se deposita el relleno en una galleta (sobre la galleta base para una galleta con el relleno encima o sobre una galleta de las dos para una galleta de tipo sándwich).

20 Los siguientes ejemplos, en donde todas las partes, porcentajes, y proporciones son en peso, y todas las temperaturas son en °C (°F) salvo que se indique lo contrario, ilustran algunas realizaciones de la presente invención:

25 **Ejemplos**

Ejemplo 1

30 Los productos de cereales se prepararon según las siguientes formulaciones:

	1	2	3
Ingredientes	% Masa	% Masa	% Masa
Agua	3,73	3,73	3,73
Harina de trigo blando	26,62	34,61	26,62
Harina de trigo integral blando	0,00	0,00	8,00
Edulcorantes	19,26	19,26	19,26
Premezcla de vitaminas en polvo	0,01	0,01	0,01
Mezcla de multicereales incluidos copos	34,98	27,00	27,00
Agente de fermentación	1,12	1,12	1,12
Sal	0,52	0,52	0,52
Emulsionantes	0,45	0,45	0,45
Manteca/aceite	13,31	13,31	13,31
Total	100	100	100
GDL antes del horneado calculado (g/100 g)	17,15	20,00	19,65
GDL después del horneado medido (g/100 g)	17,8	19,9	20,4

35 El contenido en GDL antes del horneado de las formulaciones se calculó basándose en contenido de GDL conocido de los componentes antes del horneado y la cantidad del componente antes del horneado de cada formulación. Las formulaciones muestran que el contenido de GDL después del horneado están comprendidas en un intervalo cerrado del contenido en GDL antes del horneado.

40 Las formulaciones muestran que la harina blanda permite la inclusión de mayores cantidades de copos, proporcionando una textura y aspecto multicereales manteniendo valores elevados de GDL.

Ejemplo 2

Los productos de cereales se prepararon según las siguientes formulaciones:

45 Fruta multicereales:

Ingredientes	% Masa	% Masa
Agua	3,66 %	3,66 %

Harina de trigo blando	26,08 %	24,08 %
Harina integral del trigo blando	0,00 %	8,00 %
Edulcorantes	18,43 %	18,43 %
Fruta seca	5,94 %	5,94 %
Agente saborizante	0,33 %	0,33 %
Premezcla de vitaminas en polvo	0,01 %	0,01 %
Mezcla de multicereales incluidos copos	30,71 %	24,71 %
Agente de fermentación	1,10 %	1,10 %
Sal	0,59 %	0,59 %
Emulsionantes	0,44 %	0,44 %
Manteca/aceite	13,04 %	13,04 %
	100 %	100 %
GDL antes del horneado calculado (g/100 g)	16,34	18,14
GDL después del horneado medido (g/100 g)	15,60	19

Trocitos de chocolate:

Ingredientes	% Masa
Agua	7,70 %
Sabor	0,96 %
Harina de trigo blando	20,41 %
Harina integral blanda	21,24 %
Avenas	7,91 %
Harina de centeno	7,08 %
Edulcorantes	14,83 %
Manteca/aceite	10,87 %
Trocitos de chocolate	7,62 %
Sal	0,24 %
Emulsionantes	0,20 %
Colorante	0,07 %
Premezcla de vitaminas en polvo	0,01 %
Agente de fermentación	0,84 %
	100,00 %
GDL antes del horneado calculado (g/100 g)	24,09
GDL después del horneado medido (g/100 g)	21,70

5 El contenido en GDL antes del horneado de las formulaciones se calculó basándose en contenido de GDL conocido de los componentes antes del horneado y la cantidad del componente antes del horneado de cada formulación. Las formulaciones muestran que el contenido de GDL después del horneado están comprendidas en un intervalo cerrado del contenido en GDL antes del horneado.

10 Estas formulaciones muestran que la inclusión de harina de trigo blando permite el uso de añadidos. Mediante el uso de ingredientes tales como las harinas seleccionadas que tienen mayor contenido de GDL, la formulación puede incluir ingredientes con bajo GDL tales como fruta o trocitos de chocolate pero aún proporcionando un elevado GDL en el producto horneado.

15 Ejemplo 3

Se preparó una galleta simple de cacao. La galleta tiene la siguiente composición (en porcentaje de la galleta final):

-	ingredientes de la masa	115,41 % en peso
-	ingredientes del glaseado	1,69 % en peso
-	eliminación de agua	-17,10 % en peso
-	total	100 % en peso

20 Más especialmente, las galletas se elaboran a partir de masa formada con la siguiente formulación:

Ingrediente	% en peso de la masa	% en peso de la galleta
Harina refinada de trigo blando	29,4	29,2
Salvado y germen de trigo	3,0	3,1
Harina integral de espelta	0,91	0,90
Harina integral de centeno	2,9	2,9
Harina integral de cebada	5,6	5,5
Copos de avena integral	7,7	7,8
AZÚCARES	16,5	19,0
GRASA	10,2	11,8
AGUA AÑADIDA	7,6	2,0
Polvo de cacao	3,0	3,3
Gota de chocolate	11,3	13,0
Polvo aromatizante	0,27	0,31
Emulsionante	0,33	0,38
Sal	0,25	0,29
Agentes leudantes	0,80	0,18
Mezcla de vitaminas y minerales	0,16	0,18
Total	100,0	100,0
% en peso total relativo después del horneado	86,8	

(Las cantidades se expresan en porcentaje con respecto al peso respectivo de, correspondientemente, la galleta final y de la masa sin hornear)

5 La harina de trigo integral está reconstituida a partir de:

	Galleta final	Masa sin hornear
- harina refinada de trigo blando	16,87 % en peso	14,62 % en peso
- Salvado y germen de trigo	3,45 % en peso	2,99 % en peso
- Total de harina integral de trigo	20,32 % en peso	17,61 % en peso.

La absorción de agua medida por un farinógrafo Farinograph® de Brabender de la harina de trigo refinada es del 52 %.

10 Los ingredientes de la masa se mezclan en una mezcladora horizontal hasta que la masa tenga una consistencia homogeneizada. Después se deja reposar la masa durante 30 minutos. Después del reposo, la masa se introduce en la tolva del moldeador rotativo para conformar las galletas. La masa se alimenta de forma que los cilindros de moldeo y ranurado del moldeador rotativo sean casi visibles. El diferencial de velocidad de los cilindros de moldeo y ranurado se mantiene por debajo del 10 %. Las galletas se glasean después con un glaseado que comprende (en porcentaje del peso de la galleta final):

- agua	1,48 % en peso
- leche desnatada en polvo	0,169 % en peso
- Azúcar glas almidonado	0,0425 % en peso.

20 Después del glaseado, las galletas se trasladan al horno para hornearlas durante unos 7 minutos. Durante el horneado la temperatura de la masa permanece por debajo de 160 °C. Al final del horneado el contenido de agua es de aproximadamente 2,0 % en peso.

Cuando se sacan las galletas del horno, se dejan enfriar en cintas abiertas hasta que su temperatura sea inferior a 30 °C.

25 La galleta comprende 57,15 % en peso de ingredientes cereales, más en particular 31,19 % en peso de harina integral de cereales que representa 64,55 % de la harina de cereales total. La galleta tiene 17,1 % en peso de grasa y 27,1 % en peso de azúcar. La grasa representa 35 % del valor calórico total de la galleta, mientras que los hidratos de carbono representan 58 % y, más precisamente, el azúcar representa 24 %. La galleta tiene una proporción ADL/(ADR+ADL) del 40,75 % y 16,3 g de GDL/100 g de galleta. La galleta tiene un contenido de almidón del 36,5 % en peso.

30 Ejemplo 4

La galleta tiene la siguiente composición (en porcentaje de la galleta final):

-	ingredientes de la masa	112,46 % en peso
-	ingredientes del glaseado	1,69 % en peso
-	eliminación de agua	-14,15 % en peso
-	total	100 % en peso

Más especialmente, las galletas se elaboran a partir de masa formada con las siguientes formulaciones:

Ingrediente	% en peso de la masa	% en peso de la galleta
Harina refinada de trigo blando	32,3	31,1
Salvado y germen de trigo	3,1	3,1
Harina integral de espelta	0,89	0,86
Harina integral de centeno	3,1	3,0
Harina integral de cebada	4,4	4,2
Copos de avena integral	9,5	9,5
AZÚCARES	16,6	18,6
GRASA	12,2	13,6
AGUA AÑADIDA	4,5	1,5
Miel (seca)	4,5	4,9
Gota de chocolate	7,7	8,6
Polvo aromatizante	0,29	0,32
Emulsionante	0,15	0,17
Sal	0,26	0,29
Agentes leudantes	0,44	0,10
Mezcla de vitaminas y minerales	0,15	0,17
Total	100,00	100,00
% en peso total relativo después del horneado	89,3	

5 (Las cantidades se expresan en porcentaje con respecto al peso respectivo de, correspondientemente, la galleta final y de la masa sin hornear).

La harina de trigo integral está reconstituida a partir de:

	Galleta final	Masa sin hornear
- harina refinada de trigo blando	16,83 % en peso	14,97 % en peso
- Salvado y germen de trigo	3,45 % en peso	3,07 % en peso
- Total de harina integral de trigo	20,28 % en peso	18,04 % en peso.

10 El valor de la absorción de agua medida por un farinógrafo Farinograph® de Brabender de la harina de trigo refinada es del 53 %.

15 Los ingredientes de la masa se mezclan en una mezcladora horizontal hasta que la masa tenga una consistencia homogeneizada. Después se deja reposar la masa. Después del reposo, la masa se introduce en la tolva del moldeador rotativo para conformar las galletas.

20 La masa se alimenta de forma que los cilindros de moldeo y ranurado del moldeador rotativo sean casi visibles. El diferencial de velocidad de los cilindros de moldeo y ranurado se mantiene por debajo del 10 %. Las galletas se glasean después con un glaseado que comprende (en porcentaje del peso de la galleta final):

-	agua	1,47 % en peso
-	leche desnatada en polvo	0,170 % en peso
-	Azúcar glas almidonado	0,040 % en peso.

25 Después del glaseado las galletas se trasladan al horno para su cocción durante unos 7 min. Durante la cocción, la temperatura de la masa se mantiene por debajo de 160 °C y el contenido de agua disminuye hasta que alcanza aproximadamente 1,5 % en peso.

Cuando se sacan las galletas del horno, se dejan enfriar en cintas abiertas hasta que su temperatura sea inferior a 30 °C.

5 La galleta comprende 56,4 % en peso de ingredientes cereales, más en particular 29,66 % en peso de harina integral de cereales que representa 60,34 % de la harina de cereales total. La galleta tiene 17,24 % en peso de grasa y 24,56 % en peso de azúcar. La grasa representa 34 % del valor calórico total de la galleta, mientras que los hidratos de carbono representan 60 % y, más precisamente, el azúcar representa 22 %. La galleta tiene una proporción ADL/(ADR+ADL) de 44,18 % y 18,6 g de GDL/100 g de galleta. La galleta tiene un contenido de almidón del 38,1 % en peso.

Ejemplo 5 - Ejemplo comparativo

10 La galleta de tipo sándwich tiene la siguiente composición (en porcentaje de la galleta final):

-	ingredientes de la masa	87,12 % en peso
-	ingredientes del glaseado	3,02 % en peso
-	ingredientes de relleno	28,00 % en peso
-	eliminación de agua	-18,14 % en peso
-	total	100 % en peso

Más especialmente, las galletas de tipo sándwich se producen a partir de una masa formada con las siguientes formulaciones:

Ingrediente	% en peso de la masa	% en peso de la galleta
Harina refinada de trigo blando	48,7	49,4
azúcar	16,0	18,9
harina integral de cereales (centeno, cebada, espelta)	3,6	3,7
salvado de trigo y germen de trigo	2,4	2,6
copos de avena	10,5	11,0
GRASA	10,1	11,9
AGUA AÑADIDA	6,8	1,0
Polvo aromatizante	0,33	0,39
Emulsionante	0,12	0,14
Sal	0,21	0,25
Agentes leudantes	0,74	0,17
Mezcla de vitaminas y minerales	0,50	0,59
Total	100,00	100,00
% en peso total relativo después del horneado	84,8	

15 (Las cantidades se expresan en porcentaje con respecto al peso respectivo de, correspondientemente, la galleta final y de la masa sin hornear)

20 La harina de trigo blando refinada utilizada en el Ejemplo 5 tiene un valor de absorción de agua, medido con el farinógrafo Brabender® Farinograph® de 53-54 %.

25 Los ingredientes de la masa se mezclan en una mezcladora horizontal hasta que la masa tenga una consistencia homogeneizada. Después se deja reposar la masa. Después del reposo, la masa se introduce en la tolva del moldeador rotativo para conformar las galletas. La masa se alimenta de forma que los cilindros de moldeo y ranurado del moldeador rotativo sean casi visibles. El diferencial de velocidad de los cilindros de moldeo y ranurado se mantiene por debajo del 10 %. Las galletas se glasean después con un glaseado que comprende (en porcentaje del peso de la galleta final):

-	agua	2,68 % en peso
-	leche desnatada en polvo	0,27 % en peso
-	polvo de azúcar refinado	0,07 % en peso
-	total	3,02 % en peso.

30 Después de glasear las galletas, estas se conducen al horno para hornearlas durante aproximadamente 6 minutos. Durante el horneado la temperatura de la masa permanece por debajo de 160 °C y el contenido de agua disminuye hasta alcanzar 1 %.

Cuando se sacan las galletas del horno, se dejan enfriar en cintas abiertas hasta que su temperatura sea inferior a 33 °C.

35 Las galletas se ensamblan a continuación con un relleno para formar galletas de tipo sándwich. El relleno tiene la siguiente composición:

-	azúcar	14,26 % en peso
-	almidón de trigo	1,93 % en peso
-	emulsionante	0,08 % en peso
-	agente saborizante	0,04 % en peso
-	polvo de cacao	4,31 % en peso
-	grasa	7,38 % en peso
-	total	28,00 % en peso.

5 La galleta de tipo sándwich tiene 18,08 % en peso de grasa y 26,5 % en peso de azúcar. La grasa representa 35,7 % del valor calórico total de la galleta de tipo sándwich, mientras que los carbohidratos representan 57 % y más precisamente, el azúcar representa 23 %. La galleta de tipo sándwich tiene una proporción de ADL/(ADR+ADL) de 39,95 % y 16,5 g de GDL/100 g de galleta de tipo sándwich.

Ejemplo 6 - Ejemplo comparativo

10 La galleta de tipo sándwich para el Ejemplo comparativo 6 tiene la siguiente composición (en porcentaje de la galleta final):

-	ingredientes de la masa	87,30 % en peso
-	ingredientes del glaseado	3,02 % en peso
-	ingredientes de relleno	28,00 % en peso
-	eliminación de agua	-18,32 % en peso
-	total	100 % en peso

Más especialmente, las galletas de tipo sándwich se producen a partir de una masa formada con las siguientes formulaciones:

15

Ingrediente	% en peso de la masa	% en peso de la galleta
Harina de trigo	47,5	49,7
azúcar	15,5	18,9
harina integral de cereales (centeno, cebada, espelta)	3,5	3,7
salvado de trigo y germen de trigo	2,1	2,3
copos de avena	10,2	11,0
GRASA	9,8	11,9
AGUA AÑADIDA	9,7	1,0
Polvo aromatizante	0,32	0,39
Emulsionante	0,12	0,15
Sal	0,18	0,22
Agentes leudantes	0,72	0,18
Mezcla de vitaminas y minerales	0,48	0,58
Total	100,00	100,00
% en peso total relativo después del horneado	82,1	

(Las cantidades se expresan en porcentaje con respecto al peso respectivo de, correspondientemente, la galleta final y de la masa sin hornear)

20 La cantidad de los diversos ingredientes es, en realidad, la misma que en el Ejemplo 5, solo se añade más agua en la masa, cambiando así el porcentaje de todos los ingredientes. Otra diferencia es el uso de harina de trigo refinada en el Ejemplo 5, mientras que en el Ejemplo comparativo 6, se utiliza harina de trigo blando convencional. Esta harina de trigo blando tiene un valor de absorción de agua, medido con el Brabender® Farinograph® de 58-59 %.

25 Los ingredientes de la masa se mezclan en una mezcladora horizontal hasta que la masa tenga una consistencia homogeneizada. Después se deja reposar la masa. Después de reposar, se alimenta la masa en la tolva de un moldeador rotativo normal para formar las galletas. El diferencial de velocidad de los cilindros de moldeo y ranurado se mantiene por debajo del 10 %. Las galletas se glasean después con un glaseado que comprende (en porcentaje del peso de la galleta final):

30

-	agua	2,68 % en peso
-	leche desnatada en polvo	0,27 % en peso

- polvo de azúcar refinado 0,07 % en peso
- total 3,02 % en peso.

Después de glasear las galletas, estas se conducen al horno para hornearlas durante aproximadamente 6 minutos. Durante el horneado la temperatura de la masa permanece por debajo de 160 °C y el contenido de agua disminuye hasta alcanzar 1 %.

5 Cuando se sacan las galletas del horno, se dejan enfriar en cintas abiertas hasta que su temperatura sea inferior a 33 °C.

Las galletas se ensamblan a continuación con un relleno para formar galletas de tipo sándwich. El relleno tiene la siguiente composición:

- 10
- azúcar 14,26 % en peso
 - almidón de trigo 1,93 % en peso
 - emulsionante 0,08 % en peso
 - agente saborizante 0,04 % en peso
 - polvo de cacao 4,31 % en peso
 - grasa 7,38 % en peso
 - total 28,00 % en peso.

Esta galleta de tipo sándwich tiene 29,7 % de ADL/(ADR+ADL) y 12,5 g/100 de galleta de tipo sándwich de GDL. Por lo tanto, el contenido de GDL para esta galleta de tipo sándwich es mucho menor que 15 g/100 g de galleta de tipo sándwich. Esto demuestra que el cambio en la formulación de la masa y en el uso de un moldeador rotativo diferente produce galletas de tipo sándwich con un contenido mejor de GDL.

15 Además, el uso de harina de trigo refinada en el Ejemplo 5 permite la disminución del contenido de agua añadida en la masa a menos de 8 % en peso de la masa. Se cree que esto hace que sea posible proteger mejor el almidón de la gelatinización y por lo tanto conservar una cantidad alta de GDL.

20 Ejemplo 7 - Ejemplo comparativo

La galleta de tipo sándwich tiene la siguiente composición (en porcentaje de la galleta final):

- ingredientes de la masa 87,60 % en peso
- ingredientes del glaseado 3,01 % en peso
- ingredientes de relleno 28,00 % en peso
- eliminación de agua -18,62 % en peso
- total 100 % en peso

25 Más especialmente, las galletas de tipo sándwich se producen a partir de una masa formada con las siguientes formulaciones:

Ingrediente	% en peso de la masa	% en peso de la galleta
harina refinada de trigo blando	48,7	49,6
azúcar	15,9	18,9
harina integral de cereales (centeno, cebada, espelta)	3,6	3,6
salvado de trigo y germen de trigo	2,4	2,6
copos de avena	10,4	11,0
GRASA	10,1	11,9
AGUA AÑADIDA	7,2	1,0
Polvo aromatizante	0,33	0,39
Emulsionante	0,12	0,14
Sal	0,21	0,25
Agentes leudantes	0,76	0,18
Mezcla de vitaminas y minerales	0,37	0,44
Total	100,00	100,00
% en peso total relativo después del horneado	84,4	

30 (Las cantidades están expresadas en porcentaje con respecto al peso de, respectivamente, la galleta final y la masa sin hornear).

La harina de trigo blando refinada utilizada en el Ejemplo 7 tiene un valor de absorción de agua, medido con el farinógrafo Brabender® Farinograph® de 53-54 %.

5 Los ingredientes de la masa se mezclan en una mezcladora horizontal hasta que la masa tenga una consistencia homogeneizada. Después se deja reposar la masa. Después del reposo, la masa se introduce en la tolva del moldeador rotativo para conformar las galletas. La masa se alimenta de forma que los cilindros de moldeo y ranurado del moldeador rotativo sean casi visibles. El diferencial de velocidad de los cilindros de moldeo y ranurado se mantiene por debajo del 10 %. Las galletas se glasean después con un glaseado que comprende (en porcentaje del peso de la galleta final):

10	-	agua	2,68 % en peso
	-	leche desnatada en polvo	0,27 % en peso
	-	polvo de azúcar refinado	0,07 % en peso
	-	total	3,01 % en peso.

Después de glasear las galletas, estas se conducen al horno para hornearlas durante aproximadamente 6 minutos. Durante el horneado la temperatura de la masa permanece por debajo de 160 °C y el contenido de agua disminuye hasta alcanzar 1 %.

15 Cuando se sacan las galletas del horno, se dejan enfriar en cintas abiertas hasta que su temperatura sea inferior a 33 °C.

Las galletas se ensamblan a continuación con un relleno para formar galletas de tipo sándwich. El relleno tiene la siguiente composición:

20	-	derivados lácteos (suero de leche, yogur)	4,48 % en peso
	-	almidón de trigo	5,60 % en peso
	-	azúcar	10,07 % en peso
	-	emulsionante	0,07 % en peso
	-	agente saborizante (yogur)	0,06 % en peso
	-	agente acidificante	0,02 % en peso
	-	grasa	7,70 % en peso
	-	total	28,00 % en peso.

25 La galleta de tipo sándwich tiene 17,62 % en peso de grasa y 28,3 % en peso de azúcar. La grasa representa 34,8 % del valor calórico total de la galleta de tipo sándwich, mientras que los carbohidratos representan 59 % y, más precisamente, el azúcar representa 25 %. La galleta de tipo sándwich tiene una proporción de ADL/(ADR+ADL) de 43,38 % y 19 g de GDL/100 g de galleta de tipo sándwich.

Ejemplo 8 - Ejemplo comparativo

30 La galleta de tipo sándwich para el Ejemplo comparativo 8 tiene la siguiente composición (en porcentaje de la galleta final):

	-	ingredientes de la masa	87,80 % en peso
	-	ingredientes del glaseado	3,01 % en peso
	-	ingredientes de relleno	28,00 % en peso
	-	eliminación de agua	-18,81 % en peso
	-	total	100 % en peso

Más especialmente, las galletas de tipo sándwich se producen a partir de una masa formada con las siguientes formulaciones:

Ingrediente	% en peso de la masa	% en peso de la galleta
harina de trigo	46,8	49,4
azúcar	15,4	18,9
harina integral de cereales (centeno, cebada, espelta)	3,5	3,6
salvado de trigo y germen de trigo	2,3	2,6
copos de avena	10,1	11,0
GRASA (grasa vegetal)	9,7	11,9
AGUA ANADIDA	10,2	1,0
Saborizante en polvo (yogur)	0,31	0,38

Emulsionante	0,12	0,15
Sal	0,20	0,25
Agentes leudantes	1,02	0,25
Mezcla de vitaminas y minerales	0,36	0,44
Total	100,00	100,00
% en peso total relativo después del horneado	81,8	

(Las cantidades están expresadas en porcentaje con respecto al peso de, respectivamente, la galleta final y la masa sin hornear).

5 La cantidad de los diversos ingredientes es, en realidad, la misma que en el Ejemplo 7, solo se añade más agua en la masa, cambiando así el porcentaje de todos los ingredientes. Otra diferencia es el uso de harina de trigo refinada en el Ejemplo 7, mientras que en el Ejemplo comparativo 8, se utiliza harina de trigo blando convencional. Esta harina de trigo blando tiene un valor de absorción de agua, medido con el Brabender® Farinograph® de 58-59 %.

10 Los ingredientes de la masa se mezclan en una mezcladora horizontal hasta que la masa tenga una consistencia homogeneizada. Después se deja reposar la masa. Después de reposar, se alimenta la masa en la tolva de un moldeador rotativo normal para formar las galletas. El diferencial de velocidad del cilindro moldeador y acanalado se mantiene por debajo del 10 %. Las galletas se glasean después con un glaseado que comprende (en porcentaje del peso de la galleta final):

15	-	agua	2,68 % en peso
	-	leche desnatada en polvo	0,27 % en peso
	-	polvo de azúcar refinado	0,07 % en peso
	-	total	3,01 % en peso.

Después de glasear las galletas, estas se conducen al horno para hornearlas durante aproximadamente 6 minutos. Durante el horneado la temperatura de la masa permanece por debajo de 160 °C y el contenido de agua disminuye hasta alcanzar 1 %.

20 Cuando se sacan las galletas del horno, se dejan enfriar en cintas abiertas hasta que su temperatura sea inferior a 33 °C.

Las galletas se ensamblan a continuación con un relleno para formar galletas de tipo sándwich. El relleno tiene la siguiente composición:

25	-	derivados lácteos (suero de leche, yogur)	4,48 % en peso
	-	almidón de trigo	5,60 % en peso
	-	azúcar	10,07 % en peso
	-	emulsionante	0,07 % en peso
	-	agente saborizante (yogur)	0,06 % en peso
	-	agente acidificante	0,02 % en peso
	-	grasa	7,70 % en peso
	-	total	28,00 % en peso.

Esta galleta de tipo sándwich tiene 28,5 % de ADL/(ADR+ADL) y 12,3 g/100 de galleta de tipo sándwich de GDL. Por lo tanto, el contenido de GDL para esta galleta de tipo sándwich es mucho menor que 15 g/100 g de galleta de tipo sándwich. Esto vuelve a demostrar que el cambio en la formulación de la masa y en el uso de un moldeador rotativo diferente produce galletas de tipo sándwich con un contenido mejor de GDL.

30 Además, el uso de harina de trigo refinada en el Ejemplo 7 permite la disminución del contenido de agua añadida en la masa a menos de 8 % en peso de la masa. Se cree que esto hace que sea posible proteger mejor el almidón de la gelatinización y por lo tanto conservar una cantidad alta de ADL.

35 Ejemplo 9 - Ejemplo comparativo

La galleta de tipo sándwich tiene la siguiente composición (en porcentaje de la galleta final):

	-	ingredientes de la masa	90,39 % en peso
	-	ingredientes del glaseado	1,90 % en peso
	-	ingredientes de relleno	27,00 % en peso
	-	eliminación de agua	-19,29 % en peso

ES 2 665 009 T3

- total 100 % en peso

Más especialmente, las galletas de tipo sándwich se producen a partir de una masa formada con las siguientes formulaciones:

Ingrediente	% en peso de la masa	% en peso de la galleta
harina refinada de trigo blando	49,5	50,9
azúcar	13,9	16,7
harina integral de cereales (centeno, cebada, espelta)	5,8	5,9
salvado de trigo y germen de trigo	2,0	2,2
copos de avena	7,8	8,3
GRASA (grasa vegetal)	11,0	13,2
AGUA AÑADIDA	7,8	1,1
Saborizante en polvo (yogur)	0,23	0,27
Emulsionante	0,29	0,35
Sal	0,20	0,24
Agentes leudantes	0,75	0,18
Mezcla de vitaminas y minerales	0,55	0,66
Total	100,00	100,00
% en peso total relativo después del horneado	83,7	

5 *(Las cantidades se expresan en porcentaje con respecto al peso respectivo de, correspondientemente, la galleta final y de la masa sin hornear)*

El valor de la absorción de agua medida por el Brabender® Farinograph® de la harina de trigo refinada es del 53-54 %.

10 Los ingredientes de la masa se mezclan en una mezcladora horizontal hasta que la masa tenga una consistencia homogeneizada. Después se deja reposar la masa. Después del reposo, la masa se introduce en la tolva del moldeador rotativo para conformar las galletas. La masa se alimenta de forma que los cilindros de moldeo y ranurado del moldeador rotativo sean casi visibles. El diferencial de velocidad de los cilindros de moldeo y ranurado se mantiene por debajo del 10 %. Las galletas se glasean después con un glaseado que comprende (en porcentaje del peso de la galleta final):

15

- agua	1,69 % en peso
- leche desnatada en polvo	0,17 % en peso
- polvo de azúcar refinado	0,04 % en peso
- total	1,90 % en peso.

20 Después de glasear las galletas, estas se conducen al horno para hornearlas durante unos 7 minutos. Durante el horneado la temperatura de la masa permanece por debajo de 160 °C y el contenido de agua disminuye hasta alcanzar 1,1 %.

Cuando se sacan las galletas del horno, se dejan enfriar en cintas abiertas hasta que su temperatura sea inferior a 33 °C.

25 Las galletas se ensamblan a continuación con un relleno para formar galletas de tipo sándwich. El relleno tiene la siguiente composición:

- azúcar	16,47 % en peso
- agentes humectantes	6,75 % en peso
- grasa vegetal	1,62 % en peso
- concentrado de fruta	1,35 % en peso
- gomas	0,27 % en peso
- regulador de la acidez	0,38 % en peso
- emulsionante	0,11 % en peso
- agente saborizante (mezcla de bayas)	0,05 % en peso
- total	27,00 % en peso.

La galleta de tipo sándwich tiene 12,05 % en peso de grasa y 29,3 % en peso de azúcar. La grasa representa 26 % del valor calórico total de la galleta de tipo sándwich, mientras que los carbohidratos representan 68 % y

más precisamente, el azúcar representa 27,7 %. La galleta de tipo sándwich tiene una proporción de ADL/(ADR+ADL) de 35,07 % y 15,5 g de GDL/100 g de galleta de tipo sándwich.

5 Si no se indica lo contrario, los valores porcentuales registrados en este documento son en peso y, en su caso, en peso de la galleta final.

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar un producto de cereal horneado que comprende:
 - 5 prepara una masa que comprende granos; conformar la masa para proporcionar una pieza de masa; hornear la pieza de masa para proporcionar un producto de cereal horneado, de forma que el producto de cereal horneado tenga un contenido de glucosa disponible lentamente (GDL) después del horneado de al menos 15 g por 100 g del producto de cereal horneado, en donde la pieza de masa contiene almidón, y
 - 10 en donde una temperatura interna de la pieza de masa permanece por debajo de una temperatura de gelatinización del almidón durante el horneado y/o en donde una temperatura interna de la pieza de masa está por debajo de aproximadamente 100 °C durante una etapa de horneado inicial, en donde el producto de cereal comprende almidón en una cantidad de al menos aproximadamente 15 % en peso del producto de cereal y en donde el almidón comprende menos de aproximadamente 15 % de almidón gelatinizado, en donde el producto de cereal comprende granos integrales en una cantidad de al menos aproximadamente 30 % en peso de peso del producto cereal, en donde el producto de cereal tiene contenido de humedad antes del horneado y un contenido de humedad después del horneado, y en donde el contenido de humedad antes del horneado es de aproximadamente 18 % en peso de humedad o menos y el contenido de humedad después del horneado es de aproximadamente 5 % en peso o menos.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el producto de cereal horneado tiene un contenido en glucosa disponible lentamente (GDL) antes del horneado y un contenido en GDL después del horneado, y en donde el contenido en GDL después del horneado es inferior a aproximadamente 25 % por debajo del contenido en GDL antes del horneado.
3. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el contenido de GDL después del horneado es inferior a aproximadamente 10 % por debajo del contenido de GDL antes del horneado y, preferiblemente, es aproximadamente el mismo que el contenido de GDL antes del horneado.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el contenido de humedad antes del horneado es de aproximadamente 14 % en peso o menos y el contenido de humedad después del horneado es de aproximadamente 4 % en peso o menos.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el contenido de GDL después del horneado es superior a aproximadamente 15 g por 100 g de producto de cereal horneado, preferiblemente superior a aproximadamente 15,8 g por 100 g de producto de cereal horneado, más preferiblemente superior a aproximadamente 17 g por 100 g de producto de cereal horneado.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el producto de cereal horneado comprende de 20 % en peso a 80 % de harina refinada, preferiblemente en donde la harina refinada comprende harina de trigo blando.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la masa comprende de 3 a 8 % en peso de agua añadida.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el producto de cereal horneado comprende una intensidad de dureza al mordisco de 21,5 a 41, preferiblemente de 25 a 41, tal como se mide según la norma ISO 13299 2003 usando una escala continua no estructurada de 0 a 60.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el producto de cereal horneado comprende harina con una absorción de agua inferior a 55 %, tal como se mide según la norma NF-ISO-5530-1.
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la conformación de la masa para proporcionar una pieza de masa comprende moldeo rotativo.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la preparación de una masa comprende mezclar una grasa líquida y agua para crear una emulsión antes de añadir los granos.
12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la temperatura interna de la pieza de masa está por debajo de aproximadamente 100 °C durante una etapa de horneado inicial, y en donde la etapa de horneado inicial es aproximadamente 10 minutos, preferiblemente, aproximadamente 5 minutos, más preferiblemente, aproximadamente 3 minutos, aún más preferiblemente, aproximadamente 2 minutos, y con máxima preferencia aproximadamente 1 minuto.

FIG. 1

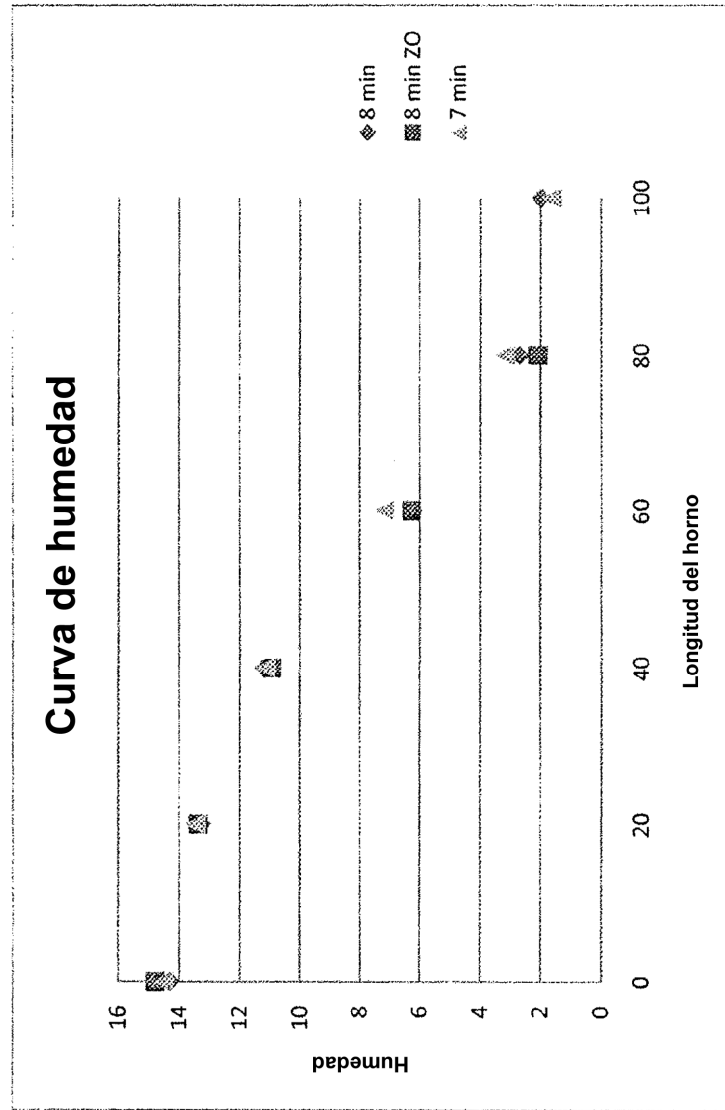


FIG. 2

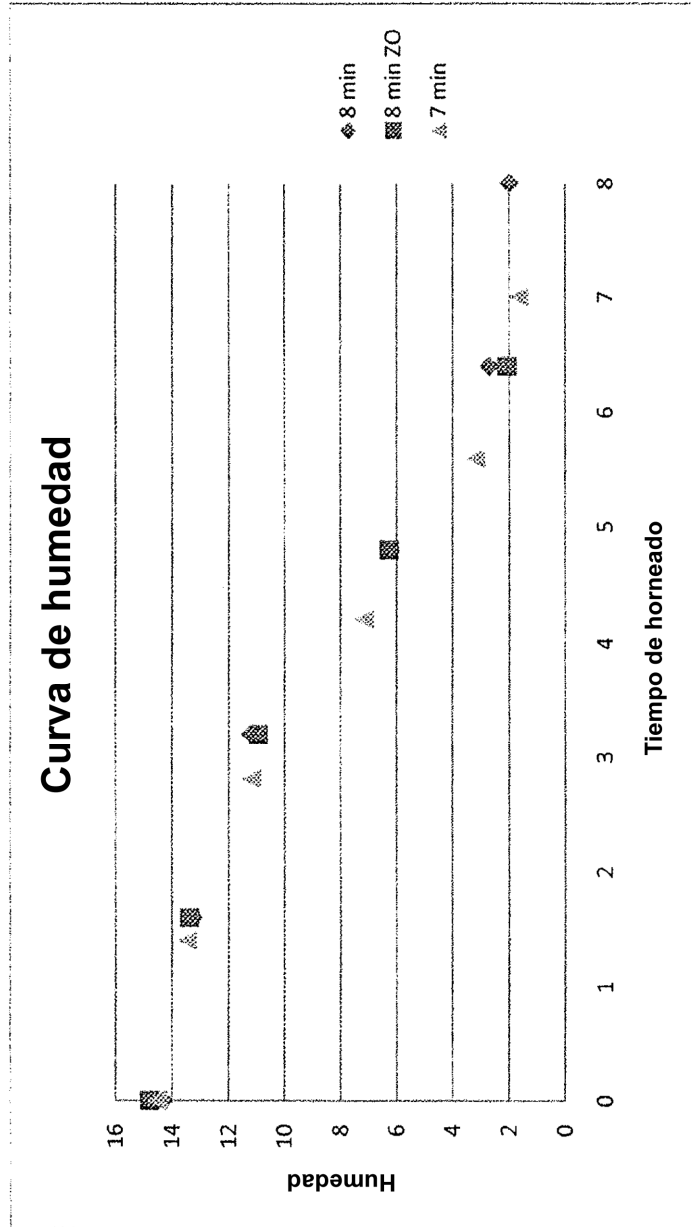


FIG. 3

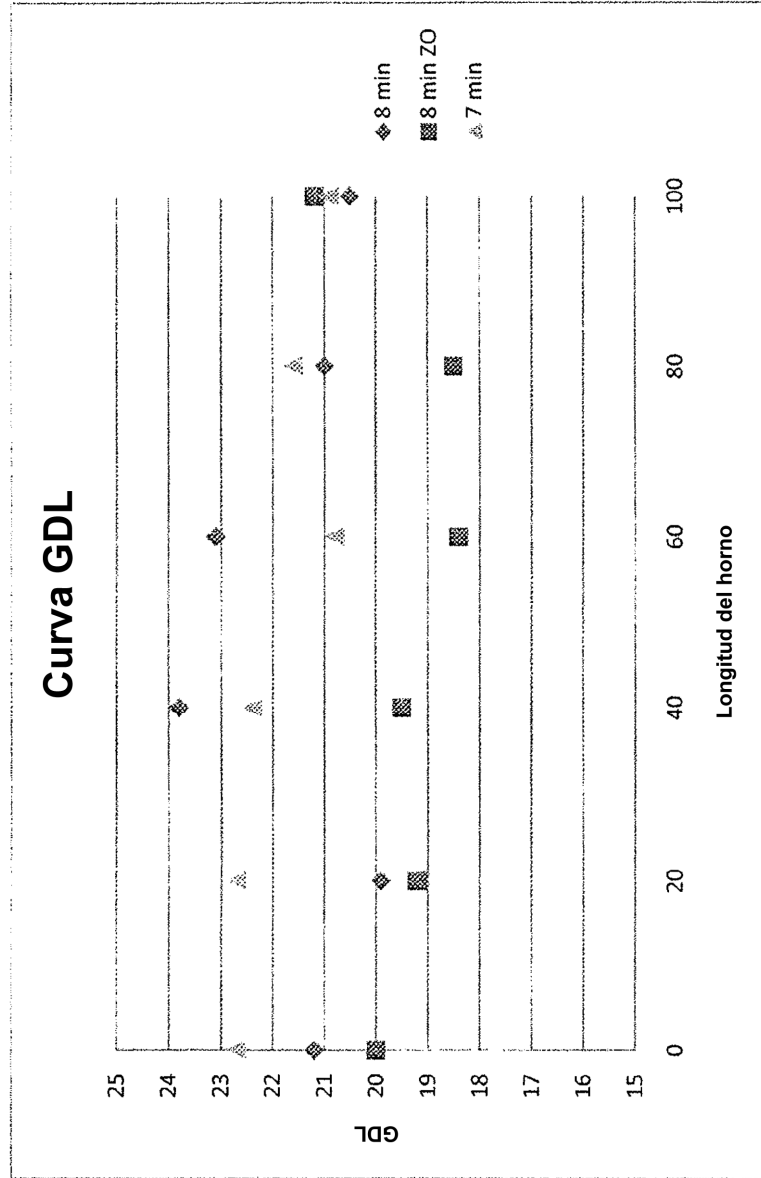
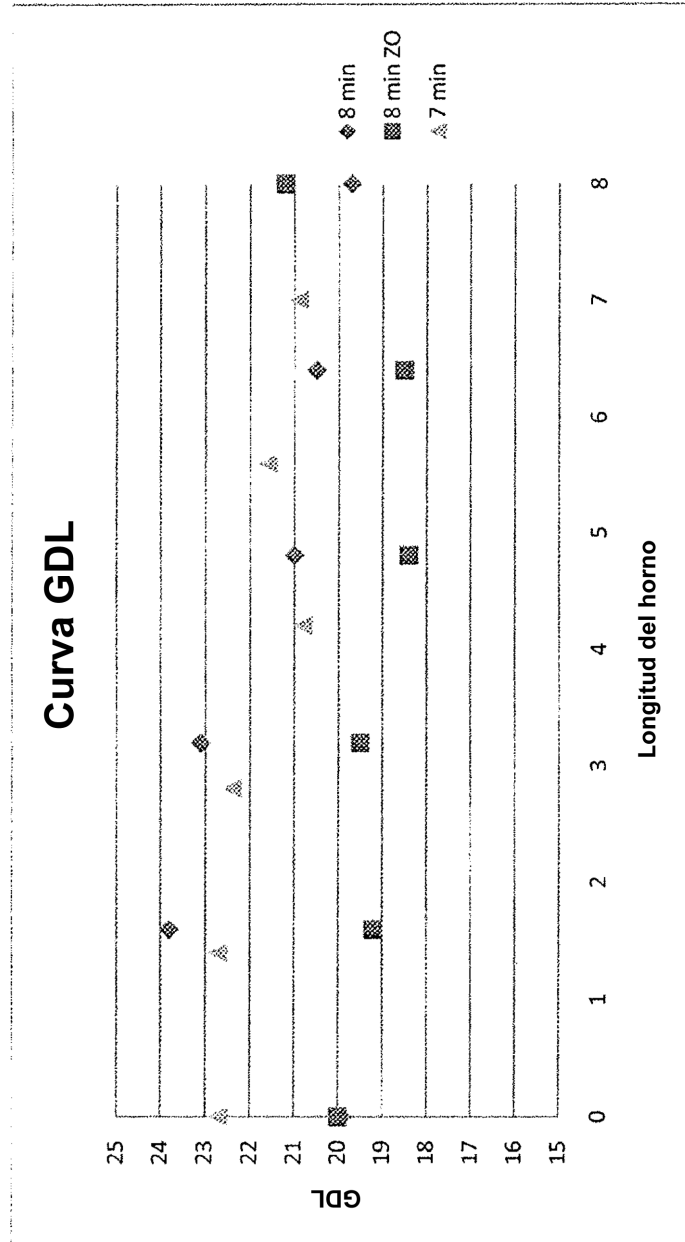


FIG. 4



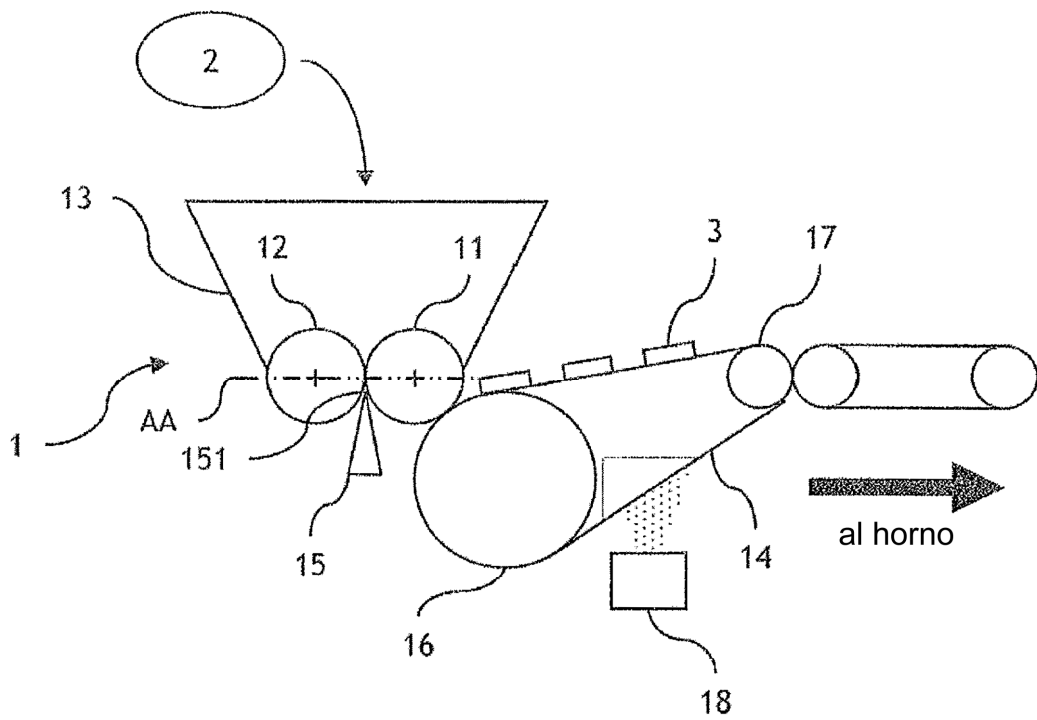


FIG. 5

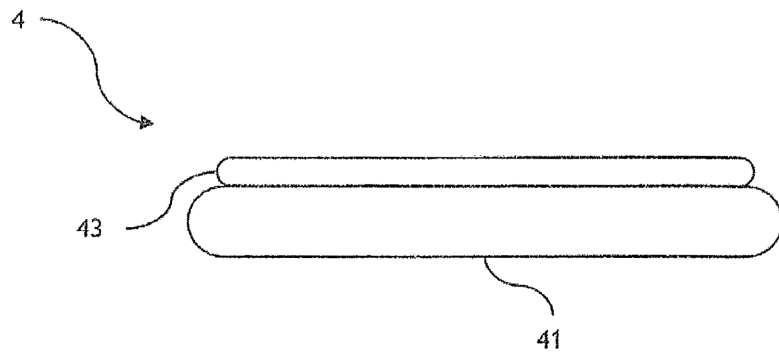


FIG. 6

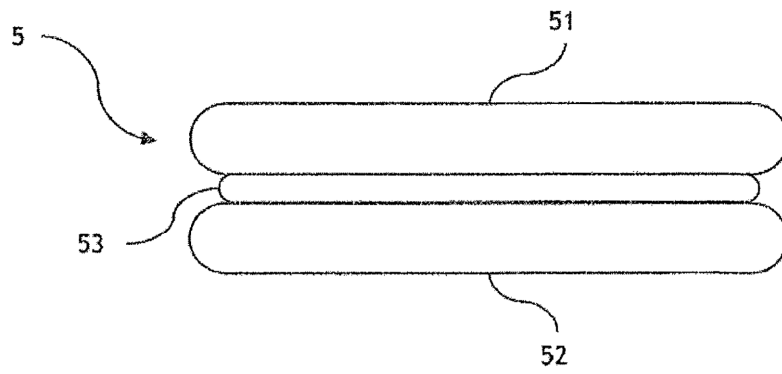


FIG. 7