

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 311**

51 Int. Cl.:

**A23J 3/18** (2006.01)

**A23J 3/34** (2006.01)

**A23L 1/305** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08717517 .0**

96 Fecha de presentación: **07.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2117338**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **PROTEÍNA DE CEREALES PARCIALMENTE HIDROLIZADA.**

30 Prioridad:  
**12.03.2007 EP 07103956**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.03.2012**

73 Titular/es:  
**CARGILL, INCORPORATED  
15407 MCGINTY ROAD WEST  
WAYZATA, MN 55391, US**

72 Inventor/es:  
**DE SADELEER, Jos Willy Ghislain Corneel;  
KARLESKIND, Daniele Marie-Antoinette;  
MCCRAE, Catharina Hillagonda y  
MEHEUS, Elisa Margriet Maria**

74 Agente/Representante:  
**Tomas Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 376 311 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

Proteína de cereales parcialmente hidrolizada

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a una composición comprendiendo una proteína de cereales parcialmente hidrolizada, un proceso para la producción de tales composiciones y el uso de tales composiciones como sustitución completa o parcial de otras proteínas vegetales o animales.

10 Más particularmente, la presente invención se refiere a una composición de proteína de cereales parcialmente hidrolizada con propiedades similares a la proteína de suero de leche, a un proceso para la preparación de tales composiciones y a usos de tales composiciones como sustitución completa o parcial de la proteína de la leche.

15 Antecedentes de la invención

[0002] La proteína de lactosuero principal en la leche es  $\beta$ -lactoglobulina que tiene un peso molecular de alrededor de 36 kDa.

Otras proteínas de lactosuero importantes en la leche son  $\alpha$ -lactoalbúmina con un peso molecular de alrededor de 14,5 kDa y albúmina de suero bovino con un peso molecular de alrededor de 69 kDa.

20 Hay una necesidad de análogos de proteína vegetal (es decir, plantas comestibles) derivados de animal y, en particular, proteínas de leche por razones sociales y de salud.

No obstante, el sabor, la sensación en la boca y las propiedades nutritivas de las proteínas de la leche son difíciles de reproducir usando proteínas vegetales.

25 [0003] Las proteínas vegetales se usan, sin embargo, en varias aplicaciones diferentes, incluyendo aplicaciones alimentarias y no alimentarias.

[0004] Una proteína vegetal que ha sido producida en un número de diferentes formas, incluyendo polvo seco y forma líquida, es la proteína de soja.

30 El documento EP-A-1 512 328 divulga proteína de soja soluble y un método para la producción de tal proteína de soja soluble usando una enzima, preferiblemente una proteasa de origen fúngico, para la producción de un material con solubilidad alta y capacidad antioxidante alta sin la amargura normal y el sabor a haba asociado a materiales de soja hidrolizados.

35 [0005] Otras proteínas vegetales útiles debido al coste, perfil de aminoácido u otras propiedades nutritivas, han sido en la práctica, más difíciles de usar, particularmente en forma líquida.

Proteínas de cereales, por ejemplo, trigo, son generalmente difíciles de procesar debido a la alta proporción de material insoluble y la dificultad de manejarlo.

40 Proteínas de cereales serían particularmente ventajosas y productos han sido desarrollados, sin embargo, usando proteínas de cereales.

[0006] El documento EP-A-0 672 352 se refiere a procesos para la preparación de péptidos ricos en glutamina, en particular, para uso en la preparación alimenticia.

Uno de los péptidos particulares ricos en glutamina descritos en este documento se basan en proteína de trigo.

45 No obstante, las proteínas vegetales, incluyen las proteínas de trigo descritas en el documento EP-A-0 672 352, tienen pesos moleculares extremadamente bajos.

[0007] El documento WO-A-2004/047549 divulga un proceso para la preparación de suspensiones de proteína vegetal incluyendo suspensiones de proteína de trigo que son microbianas estables sin la adición de ningún conservante y con una actividad de agua de 0,4 a 0,9.

50 Estos productos tienen un intervalo amplio de grados de hidrólisis que producirían una distribución del peso molecular variable.

[0008] Existe una necesidad de una composición comprendiendo una proteína vegetal que se pueda usar en una sustitución de proteína de la leche con propiedades generalmente similares, al menos en cuanto a solubilidad y peso molecular medio a aquellos de al menos algunas de las proteínas de la leche.

55 En particular, sería ventajoso para proporcionar una proteína de cereales con tales propiedades.

[0009] Los solicitantes han descubierto sorprendentemente que separación controlada de proteínas de cereales hidrolizadas puede proporcionar una proteína de cereales con tales propiedades provechosas y llevar a un sustituto de proteína de la leche para uso en análogos de productos lácteos.

60

Resumen de la invención

- 5 [0010] La presente invención, por consiguiente, proporciona, en un primer aspecto, una composición comprendiendo una proteína de cereales parcialmente hidrolizada, caracterizada por el hecho de que de 20% a 80% en peso, preferiblemente de 25% a 70% en peso, de la proteína de cereales parcialmente hidrolizada tiene un peso molecular de 25 kDa o superior, 8% en peso o menos de la proteína de cereales parcialmente hidrolizada tiene un peso molecular de 1,4 kDa o inferior y en que la proteína de cereales parcialmente hidrolizada tiene un índice de solubilidad de nitrógeno (NSI) de 90% o superior, preferiblemente 95% o superior a un pH de 1 a 10.
- 10 [0011] Preferiblemente, la composición comprende de 25% a 70% en peso, más preferiblemente 30%, 35%, 40%, 45%, o 50% a 70% en peso, de la proteína de cereales parcialmente hidrolizada con un peso molecular de 25 kDa o superior.
- 15 [0012] La gran ventaja de esta proporción relativamente alta de fracción de alto peso molecular de proteína de cereales hidrolizada es que tal distribución de peso molecular imita más cerca a las proteínas de lactosuero en la leche bovina y, en consecuencia, las propiedades de tal composición comprendiendo tal proteína de cereales parcialmente hidrolizada están más cerca de análogo a aquellos de proteína de la leche. Además, una proteína de cereales parcialmente hidrolizada según la presente invención es digerible fácilmente, construye textura y mejora la sensación en la boca.
- 20 [0013] Preferiblemente 7, 6 o 5% en peso o menos de la proteína de cereales parcialmente hidrolizada tiene un peso molecular de 1,4 kDa.
- 25 [0014] Unas de las grandes ventajas de una composición comprendiendo una proteína de cereales parcialmente hidrolizada según la presente invención es que la solubilidad (como indicada por NSI) de la proteína es de buena a excelente para generalmente todos los niveles de pH.
- 30 [0015] No solo son composiciones comprendiendo proteínas de cereales parcialmente hidrolizadas según el soluble de la presente invención (es decir, con un NSI de 90% o superior, 91 % o superior o 95% o superior) en un pH en torno a neutral, también tienen una alta solubilidad en un intervalo de pH, en particular entre de 6 a 7, de 5 a 7, de 3 a 8, de 2 a 8, o incluso de 1 a 10. La presente composición tiene, incluso en un margen de pH grande de 1 a 10, un NSI (de la proteína de cereales parcialmente hidrolizada) de sobre 90%. Esto tiene grandes ventajas en el tratamiento y usos de la composición comprendiendo la proteína de cereales
- 35 parcialmente hidrolizada como un análogo de leche.
- [0016] La proteína de cereales según la presente invención se puede derivar de centeno, cebada, avena, maíz, arroz, espelta, mijo, sorgo o trigo. No obstante, la proteína de cereales preferida comprende (o es) trigo. Generalmente, todos los tipos conocidos de trigo pueden utilizarse para formar una composición según la presente invención, incluyendo trigos modificados, como trigo de-aminado. Generalmente todos los tipos de proteína de trigo son adecuados, con la materia prima más preferida siendo gluten de trigo vital.
- 40
- 45 [0017] El diámetro promedio de volumen de la proteína de trigo parcialmente hidrolizada en solución acuosa es generalmente similar en tamaño al diámetro promedio de volumen de proteína de suero de leche nativa en solución acuosa. Esto es ventajoso debido a que los perfiles de tamaño similares del diámetro promedio de volumen de la proteína de cereales parcialmente hidrolizada y la proteína de suero de leche bovina significan que la proteína de cereales
- 50 parcialmente hidrolizada se puede utilizar más fácilmente como análogo de proteína de la leche. Preferiblemente, el diámetro promedio de volumen de la proteína de trigo parcialmente hidrolizada es igual a o mayor de 0,8 veces el diámetro promedio de volumen de proteína de suero de leche.
- [0018] La composición cuando el cereal comprende trigo de la presente invención normalmente comprenderá 3,5% de lípido en peso o menos, preferiblemente 3% de lípido en peso o menos y más preferiblemente 2%, de forma más preferida 1%, incluso menos de 0,5%, por peso de lípido o menos (basado en el contenido de proteína en la composición) ya que componentes lipídicos tienden a permanecer con los productos derivados insolubles durante la producción.
- 55
- 60 [0019] La presente invención proporciona, en un segundo aspecto, un proceso para la producción de una composición comprendiendo una proteína de cereales parcialmente hidrolizada según el primer aspecto, el proceso comprendiendo: provisión de un compuesto acuoso que comprende una proteína de cereales con un grado de hidrólisis de 3 a 8, determinación del pH del compuesto acuoso, ajuste del pH del compuesto acuoso a la región de pH de solubilidad de proteína más baja, y separación de la parte soluble en agua del compuesto acuoso.
- 65

- [0020] Una parte importante del proceso del segundo aspecto de la invención es separación en la región de pH de solubilidad de proteína más baja lo que es ventajoso debido a las propiedades provechosas que proporciona la composición como se discute en relación al primer aspecto de la invención.  
 Así, después del paso de determinación del pH del compuesto acuoso, el pH determinado se compara con la región de pH de solubilidad de proteína más baja de la proteína de cereales.  
 El pH del compuesto acuoso es luego ajustado, usando ácido o alcali, en la región de pH de solubilidad de proteína más baja.  
 Ocasionalmente, el pH determinado puede ya estar en la región de pH, en cuyo caso el ajuste del pH puede no ser necesario.
- [0021] Típicamente, el compuesto acuoso tendrá un contenido de materia seca de 5-10%, preferiblemente de 8-10%.
- [0022] El proceso puede ser discontinuo, semicontinuo o continuo.
- [0023] El proceso puede comprender además la hidrólisis parcial de la proteína de cereales que tiene un grado de hidrólisis de 3 a 8.  
 La hidrólisis parcial se realiza normalmente en presencia de una o más enzimas.
- [0024] Las enzimas usadas para la presente hidrólisis son hidrolasas, generalmente peptidasas (proteasas). Las peptidasas son seleccionadas del grupo consistente en  $\alpha$ -amino-acil-péptido hidrolasas (EC 3.4.1.), peptidil-aminoácido hidrolasas (EC 3.4.2.), dipéptido hidrolasas (EC 3.4.3.), peptidil péptido hidrolasas (EC 3.4.4.), aminopeptidasas (EC 3.4.11.), peptidilamino-ácido hidrolasas (EC 3.4.12.), dipeptidasas (EC 3.4.13.), dipeptidil-peptidasas y tripeptidil-peptidasas (EC 3.4.14.), peptidil-dipeptidasas (EC 3.4.15.), carboxipeptidasas de tipo serina (EC 3.4.16.), metalocarboxipeptidasas (EC 3.4.17.), carboxipeptidasas de tipo cisteína (EC 3.4.18.), omega peptidasas (EC 3.4.19.), serina endopeptidasas (EC 3.4.21.), cisteína endopeptidasas (EC 3.4.22.), aspártico endopeptidasas (EC 3.4.23.), metaloendopeptidasas (EC 3.4.24.), treonina endopeptidasas (EC 3.4.25.).
- [0025] Dos conjuntos de subclases de peptidasas se reconocen comprendiendo exopeptidasas y endopeptidasas. Estas endopeptidasas ahora incluyen las proteinasas previamente conocidas. Preferiblemente, enzimas de origen bacteriano, mamífero, frutal o leguminoso son usadas.
- [0026] Además ejemplos de enzimas adecuadas incluyen alcalasa, neutrasa, Amano proteasa M, etc.
- [0027] El proceso es preferiblemente conducido usando al menos una endoproteasa, no obstante, una proteasa teniendo ambas propiedades de proteasa endo y exo puede también ser usada. Alternativamente, una mezcla de endo y exo proteasas puede ser utilizada.
- [0028] Enzimas que se pueden utilizar en el proceso de la presente invención incluyen proteinasa bacteriana de *Bac. Subtilis*, endoproteasa ácida y exopeptidasa de *Asp. niger*, proteasa bacteriana termotolerante, proteasa termotolerante neutra de *Bac. thermoproteolyticus*, papaína, proteinasa bacteriana neutra o endoproteasa de *Bac. sp.*, proteasa bacteriana neutra de *Bac. amyloliquefaciens*, proteinasa alcalina (fúngica, bacteriana) endoproteinasa (tipo serina; subtilisina A, *Bac. licheniformis*), complejo endoproteasa y exopeptidasa de *Asp. oryzae*), metaloproteasa bacteriana de *Bac. amyloliquefaciens*.
- [0029] La fase de hidrólisis parcial del proceso se realiza ventajosamente a una temperatura apropiada para la proteasa o proteasas usadas. En particular, la hidrólisis usualmente será conducida a una temperatura de 20 a 95°C, preferiblemente de 37 a 75°C, más preferiblemente de 55 a 75°C.
- [0030] De forma similar, el intervalo de pH para la hidrólisis se determina esencialmente por la naturaleza de la proteasa usada. Típicamente, el intervalo de pH para hidrólisis es entre 5 y 8, más preferiblemente entre 5 y 6,5, de forma más preferida entre 5,5 y 6,0.
- [0031] La dosificación apropiada de enzima (en una base seca) sobre la que la hidrólisis puede ser realizada puede variar sobre un intervalo amplio. La enzima(s) puede posteriormente ser inactivada (p. ej. por calor a sobre 80°C) aunque esto no es normalmente necesario. Típicamente, la dosificación enzimática (base seca) se sitúa entre 0,001% y 1%. La enzima se puede dosificar en una única adición o varias adiciones durante el proceso para obtener el grado deseado de hidrólisis. La dosificación enzimática, y/o el período de incubación, se ajusta para obtener proteína de cereales con el peso molecular requerido incluyendo el perfil del peso molecular.

[0032] Debido a que la fuente de proteína de cereales puede también comprender materiales de carbohidrato, preferiblemente el proceso comprende además el tratamiento del compuesto acuoso con al menos una carbohidrasa.

Enzimas adecuadas incluyen o una  $\beta$  amilasa pululanasa, y/o otras enzimas similares.

5 [0033] El proceso de la presente invención comprende un paso de separación a un pH en la región de solubilidad de proteína mínima (es decir, mínimo) para separar los productos acuosos solubles y acuosos insolubles del proceso. La región de pH de la solubilidad de proteína más baja generalmente corresponde al punto isoeléctrico de una proteína.

10 La región de pH de la solubilidad de proteína más generalmente no será un único pH, sino será una región de 1, preferiblemente 0,5, más preferiblemente 0,25 y de forma más preferida 0,1 unidades de pH centradas en un pH normalmente en el intervalo de pH 5 a 8 dependiendo de la proteína.

15 La región de solubilidad de proteína más baja es posteriormente caracterizada por el hecho de que el índice de solubilidad de nitrógeno (NSI) no difiere más de un 15% o, más preferiblemente, 10% o 5%, del valor más bajo que se puede obtener para el NSI sobre el intervalo de pH 1 a 10.

[0034] Preferiblemente, la solubilidad (NSI) de los productos solubles (es decir, la composición comprendiendo la proteína de cereales parcialmente hidrolizada) después del paso de separación es 90% o más, 91 % o más, preferiblemente 95% o más sobre el intervalo entero de pH, preferiblemente sobre pH 1 a 10.

20 Como se discute en relación al primer aspecto de la presente invención, la alta solubilidad (determinada como NSI) de la composición es un gran beneficio de la presente invención en el que la composición generalmente tiene una alta solubilidad sobre un intervalo grande de pH.

[0035] El ajuste de pH se consigue preferiblemente por adición de una solución acuosa que contiene HCl o NaOH pero puede, además o alternativamente, ser por adición de soluciones con ácidos incluyendo, pero no limitado a, ácido cítrico, ácido fosfórico, ácido acético, ácido sulfúrico y ácido nítrico, hidróxidos de metales alcalinos y metales alcalinotérreos incluyendo, pero no limitado a, NaOH, KOH y  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  y combinaciones de estos.

25 [0036] El paso de separación, para separar los productos insolubles y solubles del proceso, se centrifuga preferiblemente pero puede, además o alternativamente, ser decantación, filtración, filtración de membrana u otros procesos de separación conocidos por el experto en la materia, o combinaciones de estos.

[0037] Los productos acuosos solubles resultantes del paso de separación generalmente comprenden (o corresponden a) una composición como se discute en relación al primer aspecto de la presente invención.

35 [0038] El proceso puede comprender además uno o más pasos de lavado de los productos acuosos insolubles para (además) aumentar el rendimiento de los productos acuosos solubles.

[0039] Si es apropiado, el proceso de la presente invención puede además comprender al menos un paso de pasteurización (p. ej. calefacción a 80°C) o, además o alternativamente, al menos un paso de esterilización se puede utilizar en el proceso.

40 De forma similar, evaporación (concentración) a un contenido de materia seca de al menos 40% en peso y/o pasos de secado pueden ser utilizados antes o después de cada paso del proceso.

Preferiblemente, el paso de concentración y/o el paso de secado son realizados después del paso de separación.

45 [0040] Generalmente cualquiera de los pasos de concentración pueden ser conducidos usando cualquier tipo de evaporador, como un evaporador de circulación forzada, un evaporador de película descendente, un evaporador de película ascendente, un evaporador de superficie rascada, evaporador de placa y cualquier otro tipo de evaporadores disponibles.

[0041] Generalmente cualquiera de los pasos de secado pueden ser conducidos usando cualquier tipo de secador, como un secador de pulverización, secador flash, secador de anillo, secador de rodillo, secador de lecho fluidificado o cualquier otro tipo de secadores disponibles.

El secado normalmente produce un producto con menos de 5-6 % en peso humedad.

55 [0042] El proceso puede comprender un paso de secado simultáneo y pasteurización y/o paso de esterilización aplicando vapor sobrecalentado.

[0043] Composiciones según el primer aspecto de la presente invención encuentran uso como una sustitución de proteína de la leche.

60 Pueden también encontrar usos como componente en suplementos nutricionales, bebidas deportivas, bebidas o productos alimenticios o como base para un mejorador de sabor o intensificador de sabor, como ingrediente de funcionamiento o como nutriente de fermentación, o encontrar usos en productos cosméticos y/o farmacéuticos.

65 [0044] La composición según la invención puede utilizarse para la producción de productos alimenticios complementados con proteínas para consumo humano.

Ejemplos de productos alimenticios complementados con proteínas incluyen bebidas, carnes procesadas, postres congelados, productos de confitería, productos de tipo lácteo, composiciones de salsa, y productos de grano de cereales.

5 [0045] Un producto alimenticio complementado con proteínas típico puede tener entre 0,1 y 10 % peso.

[0046] Es también importante tener en cuenta que los productos alimenticios se pueden reagrupar en categorías de alimento diferentes o adicionales.

10 Un producto alimenticio específico puede entrar en más de una categoría (p. ej. el helado puede ser considerado ambos un postre congelado y un producto de tipo lácteo).

Los productos alimenticios proporcionados aquí son para uso ilustrativo solo y no pretenden ser una lista exhaustiva.

15 [0047] Ejemplos de productos de bebida complementados con proteínas incluyen batidos de frutas, bebidas de desayuno, bebidas gasificadas, bebidas claras, bebidas opacas, similares al agua, fórmula para lactantes, bebidas de zumo de frutas, bebidas de yogur, bebidas de café, cerveza, mezclas de bebida secas, bebidas de fusión de té, bebidas deportivas, licores de soja, soda, granizados y mezclas de bebidas congeladas.

20 [0048] Ejemplos de productos de carne complementados con proteínas incluyen productos de carne de pollo molida, productos de jamón con agua añadida, mortadela, perritos calientes, salchichas *frankfurt*, empanadas de pollo, *nuggets* de pollo, empanadas de carne vacuna, empanadas de pescado, *surimi*, tocino, carne en lata, rellenos de sándwich, fiambres, aperitivos de carne, albóndigas, carnes curadas, fajitas, pedacitos de tocino, carnes inyectadas y salchicha *bratwurst*.

25 [0049] Ejemplos de productos de confitería complementados con proteínas incluyen chocolates, mousses, recubrimientos de chocolate, recubrimientos de yogur, cacao, glaseados, caramelos, barritas energéticas y chocolatinas.

30 [0050] Ejemplos de productos de tipo lácteo complementados con proteínas incluyen yogur, queso, helado, crema batida, crema de café, queso crema, crema agria, queso *Cottage*, mantequilla, mayonesa, salsas a base de leche, salsas para ensaladas a base de leche y cuajadas de queso.

35 [0051] Ejemplos de productos de cereales de grano complementados con proteínas incluyen, panes, magdalenas, *bageles*, repostería, fideos, bollitos, tortitas, gofres, galletas, sémola, patatas fritas, tortillas, tartas, *crackers*, cereales de desayuno, *pretzels*, mezclas de panadería secas, tostadas melbas, palitos de pan, picatostes, relleno, barritas energéticas, donuts, tartas, palomitas de maíz, cubiertas de taco, recubrimientos de fritura, rebozados, empanados, cortezas, *brownies*, pasteles, pasteles de soja hinchados, crepes, cruasanes, harina y polenta.

40 [0052] Como se utiliza en este caso, el término "composiciones de salsa" se refiere a productos alimenticios tales como salsas, salsas para ensaladas, cremas para untar, siropes, marinadas, salsas espesas y glaseados de carne.

Ejemplos de composiciones de salsa complementadas con proteínas incluyen salsas para ensaladas, mantequillas de frutos secos (p. ej., mantequillas de cacahuete), marinadas, salsas, salsas, mermeladas, salsas de quesos, mayonesa, salsa tártara, humus de soja, salsas espesas, jarabes de fruta y jarabes de arce.

45 [0053] Ejemplos de otros productos complementados con proteínas incluyen tofu, esencia de soja formulada, suplementos de proteína en polvo, suplementos de proteína mezclables con zumo, agentes espumantes, agentes opacificantes, alimentos para bebés, bolas sin carne, análogos de carne, productos de huevo (p. ej., huevos revueltos), sopas, sopas de pescado, caldo, alternativas de leche, productos de leche de soja, chili, mezclas de especias, *sprinkles*, producto de soja, aderezo para ensalada, láminas comestibles, palitos comestibles, goma de mascar, pedacitos de tocino, pedacitos de vegetales, bordes de corteza de pizza, pastel de soja, alubias sintéticas sin gas, auxiliar de soja, algodón dulce de soja, pedacitos de fruta, rollos de pizza, puré de patatas, fibra de proteína de soja centrifugada, rollitos de soja, aperitivos extruidos, condimentos, lociones, frituras, productos de postres de gelatina, suplementos vitamínicos y fármacos.

50 [0054] La invención además se refiere a bebidas con de 0,5 a 10% de proteína de cereal acuosa soluble (preferiblemente proteína de trigo), preferiblemente de 1% a 5% (en materia seca).  
La bebida además incluye ingredientes de bebida típicos.

55 [0055] Estos ingredientes de bebida típicos incluyen carbohidratos, proteínas, péptidos, aminoácidos, antioxidantes, grasas, vitaminas, oligoelementos, electrolitos, edulcorantes intensos, ácidos comestibles, aromatizantes y/o mezclas de estos.

[0056] Los carbohidratos se pueden seleccionar de monosacáridos, disacáridos, almidones gelificantes, hidrolizados de almidón, dextrinas, fibras, polioles y sus mezclas derivadas.

65 [0057] Los monosacáridos incluyen tetrosas, pentosas, hexosas y cetohehexosas.

- [0058] Disacáridos típicos incluyen sacarosa, maltosa, trehalulosa, trehalosa, isomaltulosa, melibiosa, kojibiosa, soforosa, laminaribiosa, isomaltosa, gentiobiosa, celobiosa, manobiosa, lactosa, leucrosa, maltulosa, turanosa y similares.
- 5 [0059] Hidrolizados de almidón se producen por el ácido controlado o hidrólisis enzimática de almidón y se pueden subdividir en dos categorías específicas, maltodextrinas y jarabes de glucosa y se caracterizan por número DE (dextrosa equivalente).  
El número DE es una medición del porcentaje de azúcares reductores presentes en el jarabe y calculado como dextrosa en una base de peso en seco.
- 10 La maltodextrinas tienen un número DE de hasta 20, mientras que jarabes de glucosa tienen un número DE mayor de 20.  
Las dextrinas se preparan según el método de dextrinización.  
La dextrinización es un tratamiento térmico de almidón seco en presencia o ausencia de ácido.
- 15 [0060] Almidones gelificantes pueden incluir almidones emulsionados como el almidón n-octenil succinato.
- [0061] Las fibras pueden incluir polidextrosa, arabinogalactano, quitosano, quitina, xantano, pectina, celulósicos, konjac, goma arábiga, fibra de soja, insulina, almidón modificado, guar hidrolizado, goma guar, beta-glucano, carragenina, goma garrofín, alginato, poliglicol alginato.
- 20 [0062] Las vitaminas pueden incluir vitamina A, vitamina C, vitamina E, vitamina B12 y similares.
- [0063] Los ácidos comestibles se pueden seleccionar de ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido málico, ácido succínico, ácido adipico, ácido glucónico, ácido tartárico, ácido fumárico y sus mezclas derivadas.
- 25 Preferiblemente el margen de pH de la bebida es de sobre 2 a sobre 6,5.
- [0064] Los aromatizantes se pueden seleccionar de aromatizantes de fruta, aromatizantes botánicos y sus mezclas derivadas.  
Aromatizantes preferidos son sabor de cola, sabor de uva, sabor de cereza, sabor de manzana y aromatizantes cítricos tales como sabor de naranja, sabor de limón, sabor de lima, zumo de frutas y sus mezclas derivadas.  
La cantidad de sabor depende del sabor o aromatizantes seleccionados, la impresión del sabor deseado y la forma de sabor usado.
- 30 [0065] Si se desea, agentes colorantes pueden también añadirse.  
Cualquier agente colorante hidrosoluble aprobado para uso alimenticio se puede utilizar para la presente invención.  
Cuando se desea, conservantes como sorbato de potasio y benzoato sódico pueden añadirse.
- 35 [0066] Gomas, emulsionantes y aceites pueden también añadirse en la bebida para fines de textura y de opacidad.  
Ingredientes típicos incluyen carboximetilcelulosa, mono-, diglicéridos, lecitina, pulpa, aceite de semilla de algodón y aceite vegetal.  
Agentes estabilizantes de espuma tal como yuca, o extractos de yuca/quillay pueden también añadirse.
- 40 [0067] Referencias en esta especificación para peso molecular y/o distribución de peso molecular y propiedades similares se refieren a peso molecular de muestras determinadas usando cromatografía de exclusión por tamaño cuando se compara con un estándar de polidispersidad similar al producto esperado.
- 45 [0068] La prueba para la determinación de la distribución del peso molecular implica cromatografía de permeación en gel usando una columna de Superose 12 (Pharmacia) con 6 M de urea en un tampón 0,1-M Tris (pH 8,5) como la fase móvil.  
La detección se realiza por medición de la absorción de la luz a 220 nm.
- 50 [0069] La prueba para la determinación de NSI se realiza según un método 46-23 AACC ligeramente modificado y se mide a un pH específico. 1g de muestra se pesa y se añade agua desmineralizada hasta 100 g. El contenido es mezclado usando un agitador magnético hasta que se dispersa.  
Manteniendo la agitación, el pH se ajusta al pH (pHa) específico añadiendo NaOH o HCl.  
La mezcla se continua durante 30 minutos usando un agitador magnético.  
La dispersión se centrifuga a temperatura ambiente, a 4000g durante 20 minutos.  
El contenido de nitrógeno se mide en el sobrenadante y en la dispersión original.  
En ambos casos el contenido de nitrógeno se determina según el método Kjeldahl.
- 60 
$$NSI \text{ a pHa} = ((\text{contenido de nitrógeno de sobrenadante a pHa}) \times 100) / (\text{contenido de nitrógeno de dispersión original}).$$
- [0070] La determinación del tamaño de partícula implica el uso de un ZetaSizer Nano ZS (Malvern Instruments Ltd).  
Antes del análisis, las muestras son diluidas usando agua desionizada de 18 MΩ-cm con 10 mM de NaCl y filtrada a través de un filtro 0,22 μm.
- 65

[0071] En esta especificación, referencias para porcentajes son porcentajes en peso en una base de peso en seco a menos que se especifique de otra manera.

[0072] Características de la invención en relación al primer aspecto de la invención son también aplicables al segundo aspecto de la invención con modificación apropiada.

De forma similar, características del segundo aspecto de la invención son también aplicables al primer aspecto de la invención con modificación correspondiente.

[0073] La invención se ilustra por lo siguiente, ejemplos no limitativos.

### **Ejemplo 1**

[0074] Este ejemplo demuestra la preparación a escala laboratorio de proteína de trigo soluble a partir de gluten de trigo vital seco de anillo (Gluvital IPH 21020, lote 01036058).

El proceso a escala laboratorio incluye los siguientes pasos:

- hidrólisis enzimática discontinua del gluten de trigo vital insoluble a un grado limitado de hidrólisis
- eliminación de la parte insoluble mediante centrifugado
- liofilización de la fracción de proteína de trigo soluble hidrolizada restante

[0075] Un 10 % de suspensión de gluten de trigo vital fue preparada por re-dispersión 263 g de gluten de trigo vital en 2237 g de agua desionizada a 68,5°C. La enzima usada para hidrólisis de proteína, Corolase Ts, fue dosificada en el agua caliente justo antes de la adición de la proteína de trigo.

La dosificación fue 0,3% en el gluten de trigo vital de base seca o 0,75g.

Inmediatamente después de la re-dispersión de la proteína una alfa-amilasa (Ban 480L) se añadió para hidrolizar el almidón residual.

La dosificación fue 0,06% en el gluten de trigo vital de base seca o 0,15g.

El pH fue ajustado de 5,5 a 5,7 añadiendo 0,1M de NaOH.

La reacción de hidrólisis fue realizada durante 1 hora a 68,5°C y pH 5,7.

Para mantener la temperatura a 68,5°C durante la hidrólisis enzimática, la reacción fue realizada en un vaso con doble capa a través del cual circuló agua caliente a 70°C.

Después de una hora un grado de hidrólisis de 4,2% fue alcanzado y aproximadamente la mitad del compuesto acuoso de proteína hidrolizada se eliminó del recipiente de reacción.

El grado de hidrólisis se determina por el método OPA (Schmidt, D.G., Robben, A.J.P.M, VMT, 19,13- 15,1993).

La fracción insoluble (fibras, proteína insoluble y almidón) se retira luego en un centrifugador de laboratorio (Sorval Centrifuge, 8000 rpm, enfriado a 10°C, (15 minutos).

Durante este paso de centrifugado 1215 g de compuesto acuoso de proteína de trigo hidrolizada se separa en 1063 g de sobrenadante (fracción soluble) y 152 g de sedimento (fracción insoluble).

La fracción soluble es liofilizada.

El grado de hidrólisis de proteína de trigo liofilizadas solubles asciende a 4,7%.

### **Ejemplo 2**

[0076] El resto del compuesto acuoso del ejemplo 1 es posteriormente reaccionado a pH 5,7 y 68,5°C con cantidades adicionales de proteasas para obtener un grado más alto de hidrólisis en un periodo de tiempo relativamente corto.

Inmediatamente después de extraer la mitad del compuesto acuoso de la reacción (tiempo de reacción 60 minutos), 0,375 g de Corolase Ts se añade a la parte restante en el vaso de reacción (<" 0,3% en el gluten de trigo vital de base seca).

Después de 3,5 horas 0,375g adicionales de Corolase Ts se añaden.

Después de horas de 4 reacción (tiempo de reacción total) un grado de hidrólisis de 7,7% se alcanza y el resto del compuesto acuoso de proteína de trigo hidrolizada es eliminado del recipiente de reacción.

La fracción insoluble (fibras, proteína insoluble y almidón) se retira luego en un centrifugador de laboratorio (Sorval Centrifuge, 8000 rpm, enfriado a 10°C, (15 minutos).

Durante este paso de centrifugado 978 g de compuesto acuoso de proteína de trigo hidrolizada se separa en 786 g de sobrenadante (fracción soluble) y 192 g de sedimento (fracción insoluble).

La fracción soluble es liofilizada.

El grado de hidrólisis de la proteína de trigo liofilizada asciende a 8%.

[0077] Valores de la fracción de proteína de productos en varios intervalos de peso molecular (kDa) se describen en la tabla 1.

Tabla 1

Producto <sup>a</sup>	Fracción de proteína (%) en los siguientes intervalos de peso molecular (kDa)			
	<1,4	1,4-14	14-25	>25
DH4,2	4,06	26,5	10,5	58,9
DH7,7	6,72	44,9	12,9	35,5
DH9,8	10,38	57,8	10,3	21,5

<sup>a</sup> DH medido en el compuesto acuoso

- 5 [0078] Valores del diámetro de partícula (diámetro promedio de volumen D4,3) se describen en la tabla 2 para productos como una función de DH. También se incluyen en la tabla 2 datos típicos de tamaño de partícula para proteína de suero de leche.

Tabla 2

Producto <sup>b</sup>	Diámetro de partícula <sup>a</sup> (nm)			
	d10	d50	d90	D4,3
<b>Suero de leche</b>	2,1	3,2	5,8	3,7
DH1,9	3,6	5,4	9,5	6,1
DH9,8	1,4	2,1	3,9	2,4

<sup>a</sup> : D4,3 = diámetro promedio de volumen  
Dx (x=10, 50, 90)= diámetro por debajo del cual X% del volumen de partículas se extiende. <sup>b</sup> : DH medido en la composición acuosa

- 10 [0079] Las tablas 3a, b y c indican valores típicos de proteína, carbohidrato y lípido en productos según la invención como hidrolizado antes de separación (tabla 3a) y después separación en la parte soluble (tabla 3b) y parte insoluble (tabla 3c).

- 15 Tabla 3a HWP = proteína de trigo hidrolizada

HWP (g/100g polvo)	
Proteína	71,7
Carbohidrato	19,3
Lípido	3,9

Tabla 3b

HWP soluble (g/100g polvo)	
Proteína	71,0
Carbohidrato	29,2
Lípido	0,0

- 20

Tabla 3c

HWP Insoluble (g/100g polvo)	
Proteína	77,0
Carbohidrato	0,9
Lípido	12,2

**Ejemplo 3**

[0080] Este ejemplo demuestra la preparación a escala de piloto de proteína de trigo soluble a partir de gluten de trigo seco hidrolizado de anillo (HyProW IPH 21100,- Cargill).

5 El proceso a escala de piloto incluye los siguientes pasos:

ajuste de pH

eliminación de la parte insoluble mediante centrifugado

10

pasteurización de la fracción soluble

concentración de la fracción soluble

15

secado por atomización de la fracción de proteína de trigo concentrado soluble hidrolizada

[0081] Una suspensión de gluten de trigo hidrolizado (8% de sustancia seca) fue preparada por re-dispersión de 50 kg de gluten de trigo hidrolizado (HyProW IPH 21100, lot 01030131 - Cargill) en 544 kg de agua desionizada a 70°C. El compuesto acuoso de proteína hidrolizada a un grado de hidrólisis de 5,0.

20 El grado de hidrólisis fue determinado por el método OPA (Schmidt, D.G., Robben, A.J.P.M, VMT, 19,13-15,1993).

El pH fue ajustado de 5,3 a 5,8 por adición de 1,25 kg de solución de NaOH (7,5%). La fracción insoluble (fibras, proteína insoluble y almidón) se retiraron luego en un centrifugador de disco (Westfalia NA7-06-067).

25 Durante este paso de centrifugado, 595 kg de compuesto acuoso de proteína de trigo hidrolizada fueron separados en 391 kg de sobrenadante (fracción soluble, con materia seca de 5,4%) y 204 kg de sedimento (fracción insoluble, con sustancia seca de 13%).

La fracción soluble fue pasteurizada por calefacción de 70°C a 80°C (10 minutos tiempo de calefacción y 15 minutos tiempo de retención).

Los pasteurizados solubles fueron luego concentrados en un evaporador de superficie rascada (Convap) para aumentar la materia seca a 50%.

30 La proteína de trigo soluble hidrolizada concentrada fue luego secada por atomización (Niro, FDS-4.0).

Después de secado por pulverización 22 kg de proteína de trigo soluble hidrolizada se obtuvieron, a materia seca de 96%.

[0082] El índice de solubilidad de nitrógeno de la proteína de trigo soluble hidrolizada fue de sobre 98% sobre el margen de pH entero 3 a 7.

35 En comparación, el índice de solubilidad de nitrógeno de la materia prima, gluten de trigo hidrolizado (HyProW IPH 21100, lot 01030131 - Cargill, fue de 90 a 61 % sobre el intervalo de 3 a 7.

Más de 50% de la proteína tiene un peso molecular mayor que 25 kDa y solo 5,4% de la proteína por debajo de 1,4 kDa (ver tabla 4).

40

[0083] El diámetro promedio de volumen (d4,3) fue a 4,4 micras que fue ligeramente más alto que el de proteína de suero de leche (3,7 micras; tabla 5).

Tabla 4

45

Producto	Fracción de proteína (%) en los siguientes intervalos de peso molecular (kDa)			
	<1,4	1,4-14	14-25	>25
<b>Ejemplo 3</b>	<b>5,36</b>	<b>31,6</b>	<b>10,3</b>	<b>52,7</b>

[0084] D4,3 es el diámetro promedio de volumen (también DeBrouker medio) tal y como se define por Stockham J.D. (1977) *What is particle size: The relationship among statistical diameters' In: Particle Size Analysis* (J.D. Stockham & E.G.

50 Fochtman, eds) Ann Arbor Science Publishers Inc, Michigan USA, chap 1.

Tabla 5

Producto	Diámetro de partícula <sup>a</sup> (nm)			
	d10	d50	d90	D4,3
<b>Suero de leche</b>	<b>2,1</b>	<b>3,2</b>	<b>5,8</b>	<b>3,7</b>
Ejemplo 3	2,6	3,9	6,8	4,4

<sup>a</sup> : D4,3 = diámetro promedio de volumen  
Dx (x=10, 50, 90)= diámetro por debajo del cual X% del volumen de partículas se extiende.

5 **Ejemplo 4**

Bebida deportiva fortificada

Recetas

10 [0085] Dos tipos de bebidas deportivas fortificadas basadas en 1,3% y 2,7% respectivamente de proteína de trigo acuosa soluble según el ejemplo 3 fueron producidas usando los ingredientes en la tabla 6.

Tabla 6

15

Ingredientes	1,3%		2,7%	
	%	Peso (g.)	%	Peso (g.)
Agua, RO, Beverage Bay	88,989	3559,56	87,489	3499,56
Proteína de trigo soluble	1,300	52,00	2,700	108,00
Isomaltulosa, Cargill	6,000	240,00	6,000	240,00
Trehalosa, Cargill	3,000	120,00	3,000	120,00
Acesulfame K, 1% solución, Nutrinova	0,007	0,28	0,007	0,28
Sucralose, 25% solución, McNeil	0,013	0,52	0,013	0,52
Ácido fosfórico, 75% solución, Penta	0,100	4,00	0,200	8,00
Fosfato monopotásico, Astaris	0,030	1,20	0,030	1,20
Cloruro magnésico, Mallinkrodt	0,100	4,00	0,100	4,00
Sal, Cargill	0,095	3,80	0,095	3,80
Vitamina E, Bev Grade 500, BASF	0,006	0,24	0,006	0,24
Nat. Flv. SweetAM 918.004 FONA	0,100	4,00	0,100	4,00
Nat. Flv. Punch 852.312 FONA	0,220	8,80	0,220	8,80
Red 40 10% solución, Sensient	0,040	1,60	0,040	1,60
	100,000	4000,00	100,000	4000,00

[0086] El proceso para la producción de las bebidas deportivas fue de la siguiente manera.

- 20
1. Pesar agua
  2. Añadir proteína de dispersión
  3. Añadir vitaminas y minerales
  - 25 4. Añadir sabor, color y edulcorantes
  5. Añadir ácido fosfórico, medir pH

[0087] Después de un mes de almacenamiento, los productos fueron todos aceptables como determinado por individuos en un panel de sabor.

5 En comparación con productos similares preparados con proteína de suero de leche, los productos con el producto del ejemplo 3, fueron "más limpios", conteniendo menos de las notas de diacetil de lactosuero, especialmente el 2,7% de las bebidas.

El 2,7% de bebida de proteína de trigo acuosa soluble parece tener el sabor más limpio con falta de sabores.

**Ejemplo 5**

10 [0088]

<u>Batido piña colada</u>	
<u>Receta</u>	<u>g/L</u>
Agua	Q.S.
Proteína de trigo acuosa soluble según el ejemplo 3	33,50
Piña Colada Blend 120905-15 (Cargill)	450,00
	1000,00

15 [0089] La proteína de trigo acuosa soluble fue hidratada durante 10min a 85°C y fue mezclada luego con la mezcla de piña colada y agua seguida de pasteurización.

[0090] Este batido de frutas fue considerado por individuos en un panel de degustación como que era una bebida gustosa adecuada para bebida de desayuno.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Composición que comprende una proteína de cereales parcialmente hidrolizada, **caracterizada por el hecho de que** del 20% al 80% en peso, preferiblemente del 25% al 70% en peso, de la proteína de cereales parcialmente hidrolizada tiene un peso molecular de 25 kDa o superior, 8% en peso o menos de la proteína de cereales parcialmente hidrolizada tiene un peso molecular de 1,4 kDa o inferior y **por el hecho de que** la proteína de cereales parcialmente hidrolizada tiene un índice de solubilidad de nitrógeno (NSI) del 90% o superior, preferiblemente del 95% o superior a un pH de 1 a 10.
- 10 2. Composición según la reivindicación 1, donde el cereal comprende trigo.
3. Proceso para la producción de una composición que comprende una proteína de cereales parcialmente hidrolizada según la reivindicación 1, el proceso comprendiendo:
- 15           provisión de un compuesto acuoso comprendiendo una proteína de cereales con un grado de hidrólisis de 3 a 8,  
              determinación del pH del compuesto acuoso,
- 20           ajuste del pH del compuesto acuoso a la región de pH de solubilidad de proteína más baja, y  
              separación de la parte acuosa soluble del compuesto acuoso.
4. Proceso según la reivindicación 3, donde el cereal comprende trigo.
- 25 5. Proceso según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, comprendiendo además un paso de concentración donde la parte acuosa soluble del compuesto acuoso se concentra a un contenido de materia seca de al menos el 40% en peso.
- 30 6. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, donde el paso de separación es por medio de un proceso implicando centrifugado.
7. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, comprendiendo además un paso de secado.
- 35 8. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, comprendiendo además al menos un paso de pasteurización o de esterilización.
9. Uso de una composición según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 como una sustitución de proteína de la leche.
- 40 10. Uso de una composición según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 como un componente en suplementos nutricionales, bebidas deportivas, bebidas o productos alimenticios.
- 45 11. Producto alimenticio comprendiendo una composición como se reivindica en la reivindicación 1 o en la reivindicación 2.
12. Producto alimenticio según la reivindicación 11, donde el producto alimenticio comprende una bebida.