

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 617**

51 Int. Cl.:

A23C 1/04 (2006.01)
A23C 1/16 (2006.01)
A23C 9/12 (2006.01)
A23C 9/154 (2006.01)
A23C 21/02 (2006.01)
A23C 9/16 (2006.01)
A23C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2009 E 09163435 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2272374**

54 Título: **Leche en polvo que contiene lactasa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.04.2015

73 Titular/es:
NESTEC S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH

72 Inventor/es:
NIEDERREITER, CAROLINE y
BRAUN, MARCEL

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 533 617 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).

DESCRIPCION

Leche en polvo que contiene lactasa

5 Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a composiciones de leche en polvo que comprenden lactasa y a los procesos para la fabricación de dichas composiciones de leche en polvo. Se han encontrado los procesos para estabilizar la lactasa en dichas composiciones de leche en polvo. Se refiere además al uso de dichas composiciones de leche en polvo para aliviar los síntomas de intolerancia gastrointestinal en mamíferos.

Antecedentes de la invención

15 Las fórmulas en base a leche normalmente contienen lactosa, lo cual puede conducir a problemas digestivos a las personas que son intolerantes a la lactosa. Para superar este problema, la lactosa se hidroliza enzimáticamente por la lactasa.

20 Existen tres formas tradicionales a través de las cuales la lactosa es hidrolizada en la leche en polvo. En una primera de ellas, la leche en polvo se reconstituye con agua y lactasa se añade en un momento definido antes de su consumo. Este método requiere de la dosificación manual y la manipulación de la lactasa y, por lo tanto es un método propenso a errores de dosificación y problemas de manipulación y por lo tanto no es óptimo para el consumidor.

25 En un segundo proceso, la lactosa presente en la leche se hidrolizada parcial o completamente mediante un tratamiento con lactasa antes de deshidratar la leche con el fin de producir una composición de leche en polvo. En este proceso, la lactosa se hidroliza dando lugar a cantidades iguales de glucosa y galactosa. Sin embargo, estos monosacáridos conducen a reacciones que incrementan de forma significativa el pardeamiento (por ejemplo, las reacciones de Maillard) como resultado de las cuales, tras el almacenamiento a temperaturas normales o elevadas, las composiciones adquieren un color marrón, se produce un cambio de sabor y una reducción en el valor
30 nutricional. Por lo tanto, la estabilidad durante el almacenamiento de estos polvos se ve seriamente afectada.

El polvo resultante también sufre a consecuencia de los problemas de aglomeración, deterioro sabor debido a las reacciones de Maillard y la producción de color marrón.

35 Un tercer procedimiento conocido para reducir estos problemas es la adición de lactasa activa a la leche en polvo como una mezcla seca. Sin embargo, existen problemas de separación debido a las vibraciones que tienen lugar durante la fabricación y el almacenamiento, lo que resulta en la distribución no homogénea de la actividad lactasa en la leche en polvo y, consecuentemente, una variación en la eficiencia de la hidrólisis de lactosa después de la reconstitución. Otro problema de este proceso es la reducción de la actividad lactasa durante el almacenamiento, especialmente a temperaturas elevadas.
40

Dependiendo del tipo de lactasa, existen otros problemas adicionales entre los que se incluye la inactivación de la lactasa en el ambiente fuertemente ácido del estómago.

45 Para resolver el problema de la pérdida de la actividad de la lactasa en el estómago, el documento US 5,902,617 describe una fórmula que contiene una enzima que se encuentra en una forma estable durante el almacenamiento, al proporcionársele un recubrimiento entérico para dicha enzima. La enzima se activa a continuación, durante la digestión.

50 El documento WO00/13526 describe también una composición de leche en polvo para mascotas que comprende leche en polvo y una lactasa. Sin embargo en este documento no se menciona el problema de la estabilidad.

Las enzimas de lactasa utilizadas esencialmente con el propósito de hidrolizar la lactosa se han descrito en la técnica anterior.

55 Por ejemplo, el documento WO02/081673 describe a una solución de lactasa purificada que se puede utilizar en la producción de leche pasteurizada reducida en lactosa.

60 Las lactasas de diferentes tipos y que presentan tener diferente actividad a pH óptimo se describen en el documento US 6,562,339 y son adecuadas para la adición a productos lácteos destinados a las personas que son intolerantes a la lactosa.

El documento EP1208848 describe composiciones enzimáticas de lactasa con estabilidad mejorada durante el almacenamiento. Se dice que dichas composiciones contienen menos de 10% en peso de un azúcar reductor.

65

El documento US2001/0022986 se refiere a la provisión de una bebida para deportistas que se basa en un permeado lácteo que tiene una cantidad muy baja de proteína láctea y que puede ser tratada también con una enzima lactasa para descomponer la lactosa y hacerla adecuada para las personas que son intolerantes a la lactosa

5 Un problema adicional que se produce en los productos lácteos hidrolizados de lactosa es la generación de un sabor desagradable. Unas pocas publicaciones han tratado de resolver este problema.

10 Por ejemplo, el documento US 4,853,246 describe un producto lácteo reducido en lactosa que tiene buenas propiedades de cata. Se considera que las propiedades mejoradas relacionadas con el sabor, se deben a una combinación de sólidos lácteos añadidos y la lactasa.

15 El documento WO2007/060247 propone resolver el problema de los sabores desagradables en la leche lactosa-hidrolizada UHT mediante el tratamiento de productos lácteos con una lactasa con una cantidad reducida de arilsulfatasa.

20 Burin L. et al., Food Chemistry, vol. 76, no. 4, 2002 pag. 423-430 describe un estudio que tiene como objetivo mostrar la actividad remanente de la enzima β -galactosidasa en sistemas dietéticos deshidratados y su relación con química simultánea (por ejemplo, pardeamiento no enzimático, NEB) y cambios físicos (colapso estructural) a temperaturas de 70 a 105 °C. Para el estudio, los sistemas fueron preparados conteniendo diferentes proporciones de los componentes de leche sin especificar el valor exacto de esas proporciones.

25 Palumbo M.S. et al., Journal of Food Science, vol. 60, no. 1, 1996, pag. 117-119 describe un proceso en el cual leche descremada concentrada se seca por pulverización a 88,9 – 90,6 °C (temperatura de salida) para dar como resultado un polvo de leche con un contenido de humedad < 3%. Las enzimas fueron mezcladas en seco dentro de la leche en polvo y el producto fue sellado inmediatamente en latas con nitrógeno.

30 La patente EP0458358A describe un proceso en el cual la leche descremada es concentrada y se añade β -galactosidasa a la misma. La mezcla resultante se somete a una reacción enzimática a 40 °C durante dos horas. A continuación, la mezcla de reacción se calienta a 85 °C durante 5 minutos empleando un intercambiador de calor de tipo plato con un tubo de sostén, con el fin de terminar la reacción. Finalmente, la mezcla de reacción resultante es pulverizada empleando un secador por pulverización tipo vertical.

35 Muchas de estas solicitudes se enfocaron en la reducción de las actividades enzimáticas colaterales de la preparación de lactasa, las cuales pueden ocasionar sabores desagradables como amargor, debidos por ejemplo a la proteólisis.

40 Los malos sabores que se originan como resultado del almacenamiento de composiciones de leche en polvo que contienen hidrolizado de leche a temperaturas elevadas hasta ahora no se han abordado. Sin embargo, es muy común, en particular en los países tropicales, tener temperaturas altas durante el transporte y almacenamiento de la leche en polvo. Aunque los tiempos de almacenamiento en los que hay una exposición a altas temperaturas son relativamente cortos, el pardeamiento del producto y la modificación sabor son muy significativos.

45 Existe por lo tanto una necesidad de resolver los inconvenientes de las formulaciones de lactosa hidrolizada actuales y, en particular, resolver el problema de la estabilidad al almacenamiento.

Objeto de la invención

50 El objeto de la invención por lo tanto es proporcionar leches en polvo que comprendan lactasa y que sean estables durante el almacenamiento.

Resumen de la invención

55 Este objeto se resuelve por medio de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes desarrollan adicionalmente la idea central de la invención.

Por tanto, en un primer aspecto, la invención se refiere a un proceso para la fabricación de una composición de leche en polvo que comprende entre 5-70% de lactosa y lactasa que comprende las etapas de

- 60
- a. agregar una lactasa para una composición de leche en presencia de agua para formar una mezcla y
 - b. deshidratar la mezcla para formar dicha composición de leche en polvo, en la cual la etapa de secado se produce dentro de 0,1-60 minutos a partir de la adición de la lactasa a la composición de la leche.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un procedimiento para la fabricación de una composición de leche en polvo que comprende entre 5-70% de lactosa y lactasa comprendiendo los pasos de secado por pulverización de

una solución de lactasa y una composición de la leche para formar dicha composición de leche en polvo que también forma parte de la invención.

5 A la leche en polvo que se puede obtener por cualquiera de los procesos de la invención es también parte de la misma.

La invención también se refiere al uso de un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para la estabilización de lactasa en una composición de leche en polvo.

10 Por último, un aspecto de la invención se refiere a una composición de leche en polvo secada por pulverización según las reivindicaciones 8 a 9, para aliviar los síntomas de la intolerancia a la lactosa en los mamíferos.

Breve descripción de las figuras

15 La figura 1 muestra el oscurecimiento que ocurre durante el almacenamiento durante 1 semana a 55°C, 2 semanas a 55°C, 1 semana a 65°C y 2 semanas a 65°C para polvos producidos por procesos de la invención (fila superior) en comparación con polvos producidos por polvo de leche mezclada seca y polvo de enzima lactasa (fila inferior).

20 La Figura 2 compara la estabilidad de almacenamiento de lactasa en los polvos producidos por los procesos de la invención (mezcla húmeda) en comparación con los polvos producidos por polvos de leche seca mezclada y polvo de enzima lactasa (mezcla seca) a 2 semanas de almacenamiento a 55°C y 1 semana de almacenamiento a 65°C.

Descripción detallada

25 La presente invención se refiere a procedimientos para la fabricación de una composición de la leche en polvo que comprende 5-70% de lactosa y lactasa. La cantidad de lactosa puede estar de entre 10-60%, preferiblemente entre 15-55%.

30 En un primer aspecto, el procedimiento comprende una primera etapa de mezclar una lactasa con una composición de la leche en presencia de agua. Con frase "en la presencia de agua" se quiere decir que el agua puede estar presente como parte de la lactasa, como por ejemplo en una solución de lactasa y / o como parte de la composición de leche, o puede ser añadida por ejemplo, a una composición de lactasa seca y leche.

35 Por lo tanto, la lactasa puede estar en una solución acuosa o puede estar en forma de un polvo seco.

40 Del mismo modo, la composición de leche se puede seleccionar de composiciones líquidas o composiciones secas. Preferiblemente, la composición de leche se selecciona a partir de leche baja en grasas, leche entera, leche reconstituida, leche en polvo, leche en polvo con maltodextrina y / o grasas vegetales, suero de leche en polvo, fracciones de suero de leche, polvos lácteos fermentados, fórmulas dietéticas o nutricionales que contienen lactosa, polvos de crema, cremas de leche con grasa vegetal y / o grasa de leche, fórmulas para el cuidado de la salud o fórmulas de atención clínica que contienen lactosa o cualquiera mezcla de del composiciones anteriores.

Si la lactasa y la composición de leche están en forma seca, se añade entonces agua para formar la mezcla.

45 Preferiblemente, la cantidad de agua en la mezcla es de 30-95%, más preferiblemente 40-70%.

El término "lactasa" tal como se utiliza en la presente invención puede referirse a una enzima lactasa en particular o una mezcla de diferentes enzimas lactasa.

50 La lactasa se selecciona preferiblemente de lactasa de *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus niger*, *Bacillus spp.*, *Escherichia coli*, *Saccharomyces fragilis*, *Saccharomyces lactis*, *Kluyveromyces spp.* o cualquiera de sus mezclas. Más preferiblemente, la lactasa se selecciona a partir de lactasa de *Aspergillus oryzae* o lactasa *Aspergillus niger*. La lactasa tiene preferiblemente una actividad de más de 10000 unidades / g a un pH óptimo. Tales enzimas están disponibles comercialmente bajo el nombre de "Lactasa Amano" (Amano Enzyme Europe Limited, Chipping Norton, Oxfordshire, OX7 5SR, UK).

55 La enzima lactasa usada en la presente invención tiene preferiblemente actividades enzimáticas en un intervalo de pH ácido o neutro. Cuando se utiliza una mezcla de enzimas, se puede lograr un amplio rango de pH donde hay actividad enzimática.

60 En la presente invención, la enzima no está preferiblemente no encapsulada. Por lo tanto, está presente preferiblemente en forma activa en las composiciones de leche en polvo de la invención.

65 La cantidad de lactasa que se mezcla con la composición de leche se puede calcular fácilmente por una persona experta. La selección se realiza para asegurar la hidrólisis completa de la lactosa en glucosa y galactosa.

Normalmente, la cantidad de lactasa presente en la composición de leche es de 0,001 a 4% en peso, preferiblemente es 0,01-2% en peso, más preferiblemente es de 0,05-0,5% en peso (basado en el peso seco). Esto corresponde a una actividad de la lactasa preferido de 500 - 5000 IU / 100 g de polvo.

5 La mezcla formada por la lactasa y la composición de leche en presencia de agua a continuación se seca. El secado se lleva a cabo mediante la técnica de secado por pulverización.

10 La etapa de secado se lleva a cabo dentro de 0,1 a 120 minutos, preferiblemente dentro de 0,1 a 60 minutos, más preferiblemente dentro de 1 a 30 minutos, a partir de la mezcla de la lactasa con una composición la leche en presencia de agua.

15 Este tiempo de duración entre el mezclado y el secado es importante para asegurarse de que no se produce la hidrólisis de la lactosa presente en la composición de leche o que la misma se minimiza considerablemente. En efecto, si se hidroliza la lactosa antes del secado, pueden surgir varios problemas que dificultan el proceso de secado y que producen productos de mala calidad.

20 La etapa de secado da como resultado, la composición de leche en polvo de la invención. Preferiblemente, la composición de leche en polvo tiene un contenido de agua de 1-9%, más preferiblemente de 2-7%, incluso más preferiblemente menos de 5%. En una realización, el contenido de agua es menor que 5% para los polvos no grasos. Por polvos desnatados se entiende polvos que tienen un contenido de materias grasas inferior al 2%. En otra realización, el contenido de agua es menos del 4% para polvos completamente grasos. Por polvos completamente grasos, se entienden polvos que tienen un contenido de grasa mayor que 5%, preferiblemente mayor que 10%.

25 La solución de lactasa puede ser una solución acuosa que comprende una enzima lactasa o una mezcla de enzimas lactasa como se describió anteriormente.

30 En este proceso de la invención, no hay interacción de la solución de enzima lactasa con la composición de la leche antes del secado de tal manera que no pueda producirse ninguna reacción de hidrólisis no deseada.

En un proceso adicional de la invención para la fabricación de una composición de leche en polvo que comprende 5-70% de lactosa y lactasa, una solución de lactasa se seca por pulverización por encima de leche en polvo para producir dicha composición de leche en polvo.

35 En este proceso, la solución de lactasa puede ser una solución acuosa que comprende una enzima lactasa o una mezcla de enzimas de lactasa como se describió anteriormente.

40 Una vez más, en este proceso, la hidrólisis temprana de la lactosa se evita ya que la lactasa y la leche en polvo eventualmente interactúan en estado seco.

Los procedimientos de la invención se llevan a cabo preferiblemente a una temperatura de a lo sumo 75°C, preferiblemente a lo sumo 70°C. Esto tiene la ventaja de evitar la inactivación de la enzima lactasa.

45 Se ha encontrado que mediante el uso de estos procesos, la actividad de la lactasa sigue siendo excelente durante el almacenamiento. Haciendo referencia a la figura 2, se puede observar que los polvos de leche producidos por los procesos de acuerdo con la invención (mezcla húmeda) presentan mucha más estabilidad de la actividad lactasa en comparación con la leche en polvo producida por un proceso de mezclado de polvos secos de leche y enzima lactasa (mezcla seca).

50 Haciendo referencia a la figura 1, también se puede ver que la cuestión del pardeamiento durante el almacenamiento se reduce considerablemente en los productos producidos por los procesos de la presente invención (mezcla húmeda) en comparación con la leche en polvo producida por un proceso de mezclado de polvos secos de leche y enzima lactasa (mezcla seca).

55 Las composiciones de leche en polvo obtenidas mediante los procesos de la invención son también parte de la invención. Las mismas comprenden lactosa en una cantidad de 5-70% y lactasa. La cantidad de lactosa puede ser de entre 10-60%, preferiblemente entre 15-55%. La cantidad de lactosa es sustancialmente inalterable en comparación con la cantidad en la composición inicial de la leche. Por lo tanto, esencialmente no se permite que se produzca hidrólisis de la lactosa a glucosa o galactosa.

60 La cantidad de lactasa en la leche en polvo es 0,001 a 4% en peso, preferiblemente 0,01-2% en peso, más preferiblemente de 0,05 a 0,5% en peso basado en el peso seco.

65 Además, la lactasa en la composición de la leche en polvo está en una forma activa. Sin embargo, ya que la composición de la leche en polvo tiene un contenido de agua de 1-9%, preferiblemente menos de 5%, la lactasa

actúa sobre el sustrato lactosa sólo una vez que la composición de la leche en polvo ha sido reconstituida. Esto presenta la ventaja de que la hidrólisis de lactosa se produce in situ después de la reconstitución y / o durante el consumo.

5 En comparación con los productos hidrolizados de lactosa, las composiciones de leche en polvo resultantes de los procesos de la invención ofrecen mejoras considerables en términos de reducción de las pérdidas nutricionales, tales como pérdidas de lisina, o la degradación de la proteína que se producen durante la producción y almacenamiento de productos de lactosa hidrolizada.

10 Otra ventaja más de las enzimas entéricamente recubiertas por ejemplo, es el hecho de que la hidrólisis se produce inmediatamente después de la reconstitución y no se retrasa por la digestión inicial del revestimiento antes de la liberación de la enzima y permitiendo que interactúe con el sustrato lactosa.

15 Se han encontrado que los procesos de la invención tienen un efecto sobre la estabilidad de la enzima lactasa. Por lo tanto, el uso de estos procesos para la estabilización de lactasa en una composición de polvo de leche también forma parte de la invención.

20 Por la estabilización de la lactasa en la composición, se puede producir una hidrólisis más eficiente de lactosa después de la reconstitución. Además, la composición de la leche en polvo no sufre de apelmazamiento durante el almacenamiento. De hecho, el apelmazamiento de hecho se ha observado que ocurre más rápidamente a la misma humedad del producto en productos que contienen lactosa hidrolizada en comparación con productos no hidrolizados que contienen lactasa.

25 Además, los problemas de pardeamiento durante el almacenamiento se evitan debido a la lactasa estabilizada (véase la figura comparativo 1).

De acuerdo con un aspecto adicional, la invención se refiere a la composición de leche en polvo que comprende lactosa y lactasa, en la cual la lactasa se asocia físicamente con las partículas de leche en polvo.

30 Por el término "asociado físicamente" se entiende que la lactasa se incorpora en la matriz del producto. Sin desear estar restringido por la teoría, se cree que la incorporación de lactasa en la matriz del producto es una consecuencia de los procesos de la invención los cuales hacen uso de una composición de lactasa húmeda o semihúmeda. Se sospecha que es esta estrecha interacción entre la enzima lactasa y las partículas de leche en polvo la que estabiliza la lactasa, con lo que las composiciones de leche en polvo de la invención más estables durante el almacenamiento. Esta estrecha interacción, también permite una hidrólisis eficiente después de la reconstitución de la composición de leche en polvo en un líquido. La figura 2 muestra las actividades de lactasa residuales después de almacenamiento a temperaturas elevadas comparando la incorporación lactasa mediante la técnica con mezcla seca o la técnica de mezcla húmeda. Se muestra claramente la superioridad de la mezcla húmeda en comparación con la mezcla seca.

40 Las composiciones de leche en polvo comprenden preferiblemente lactosa en una cantidad de 5-70%. La cantidad de lactosa puede ser entre 10-60%, preferiblemente entre 15-55%. La cantidad de lactasa es preferiblemente 0,001-4% en peso, preferiblemente es 0,01-2% en peso, más preferiblemente es de 0,05-0,5% en peso (basado en el peso seco) de la composición de la leche en polvo.

45 Las composiciones de leche en polvo de la presente invención pueden comprender otros ingredientes tales como fuentes de proteínas, fuentes de grasa, fuentes de carbohidratos, colorantes, minerales, vitaminas, probióticos, prebióticos, ingredientes activos para beneficios para la salud, suplementos nutricionales cosméticos etc.

50 Las composiciones de leche en polvo de la invención pueden reconstituirse con cualquier líquido seleccionado entre agua, zumos, leche. Ellos pueden de hecho ser utilizadas en la fabricación de productos lácteos como el helado, yogur, batido de leche, bebidas lácteas, mezclas de café con leche, postres, etc.

55 El uso de las composiciones de leche en polvo de la presente invención para aliviar los síntomas de intolerancia a la lactosa en los mamíferos también forma parte de la invención. Por "intolerancia a la lactosa" no sólo se entiende una intolerancia a la lactosa clínicamente demostrada, sino también una menor capacidad para digerir la lactosa que puede ser causada por una serie de factores tales como la enfermedad, edad, etc. Preferiblemente, los mamíferos son seres humanos. Por lo tanto, las composiciones de leche en polvo se pueden utilizar como un sustituto de la leche o bebidas a base de leche o composiciones de alimentos en mamíferos intolerantes a la lactosa.

60 La presente invención se ilustra adicionalmente por medio de los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplos

ES 2 533 617 T3

Los siguientes ejemplos muestran los procesos de fabricación de la invención para producir una composición de leche en polvo.

Ejemplo 1 (no forma parte de la invención)

5

Se pesaron 199,8 g de leche desnatada en polvo y recombinado con 300 g de agua pura a 40-45 ° C durante 15 minutos y después se enfrió a temperatura ambiente. 200 mg de lactasa (ex *Aspergillus oryzae*, min. 95.000 U / g, la Corporación de Desarrollo de Enzima, Nueva York, EE.UU.) y se mezcló bien. La mezcla se secó por pulverización inmediatamente con un Büchi Mini Spray Dryer B-290 (parámetros: Temperatura de entrada = 145 ° C, Enchufe de temp = 72-75 ° C, la bomba de velocidad = 23-26%, Aspirador = 80%, vacío = - 52 mbar).

10

Ejemplo 2 (no forma parte de la invención)

500 g de concentrado de leche completa (al 50% de materia seca) y 1,25 g de lactasa disuelta en 109 de agua por separado son preparados para el secado por pulverización. Los dos compartimentos de pulverización que dosifican proporcionalmente las dos corrientes se llenan con el concentrado de leche y la solución de lactasa, respectivamente, y el polvo se seca en el secador por pulverización.

15

Ejemplo 3

20

De forma similar al Ejemplo 2, la solución de lactasa pulveriza al polvo secado por pulverización de leche completa en el secador posterior (equipo de secado situado después de la torre de secado por pulverización).

REIVINDICACIONES

1. Proceso para la fabricación de una composición de leche en polvo que comprende 5-70% de lactosa y lactasa que comprende las etapas de
- 5 a. mezclar la lactasa con una composición de leche en presencia de agua y
 b. secar por pulverización la mezcla para formar dicha composición de leche en polvo, en la que la etapa de secado se produce dentro de 0,1 a 120 minutos a partir de la mezcla de la lactasa con la composición de leche en presencia de agua, y
- 10 donde la temperatura durante el las etapas del proceso es al menos 75 °C.
2. Proceso para la fabricación de una composición de leche en polvo que comprende 5-70% de lactosa y lactasa comprendiendo la etapa de secado por pulverización de una solución de lactasa sobre un polvo de leche para producir dicha composición de leche en polvo, donde la temperatura durante las etapas del proceso es al menos 75 °C.
- 15
3. Proceso de acuerdo a las reivindicaciones 1 a 2, donde la lactasa es seleccionada de la lactasa de *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus niger*, *Bacillus spp.*, *Escherichia coli*, *Saccharomyces fragilis*, *Saccharomyces fragilis*, *Saccharomyces lactis*, *Kluyveromyces spp.* o cualquiera de las mezclas de ellas.
- 20
4. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la composición de leche se selecciona a partir de leche baja en grasa, leche entera, leche reconstituida, leche en polvo con maltodextrina y / o grasas vegetales, suero en polvo, fracciones de suero de leche, polvos de leche fermentada, fórmulas alimenticias o nutricionales que contienen lactosa, en polvo crema, cremas de leche con grasa vegetal y / o grasa de la leche, fórmulas para asistencia sanitaria o atención clínica que contienen lactosa o cualquiera de sus mezclas.
- 25
5. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la composición de leche en polvo tiene un contenido de agua de 1-9%, preferentemente 2-7%.
- 30
6. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la temperatura durante las etapas de proceso es a lo sumo 75 °C, preferiblemente a lo sumo 70 °C.
- 35
7. El uso de un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para la estabilización de lactasa en una composición de leche en polvo.
8. Composición de leche en polvo secada por pulverización que comprendiendo lactosa y lactasa obtenida por un proceso de acuerdo a las reivindicaciones 1 a la 2, donde la lactasa está físicamente asociada a las partículas de leche en polvo, para su uso en el alivio de los síntomas de la intolerancia a la lactosa en mamíferos.
- 40
9. Composición de leche en polvo secada por pulverización que comprendiendo lactosa y lactasa obtenida por un proceso de acuerdo a las reivindicaciones 1 a la 2, donde los mamíferos son humanos.

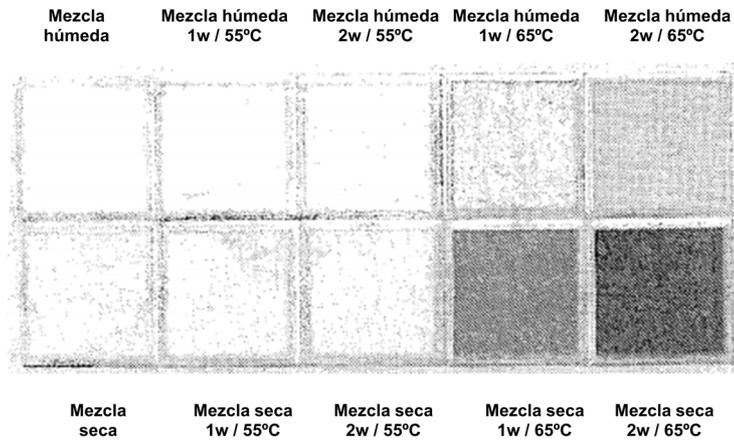


Figura 1

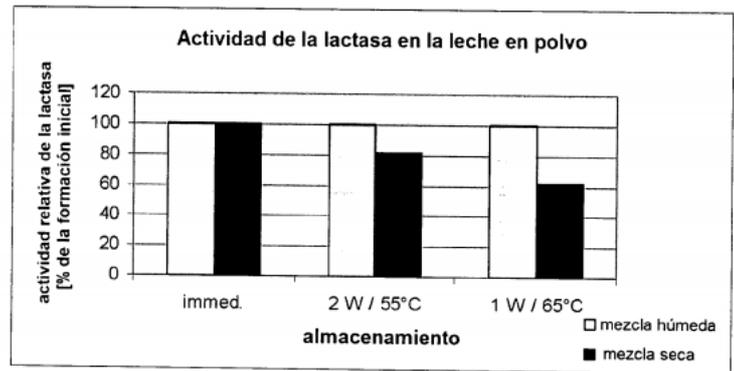


Figura 2