

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 739**

51 Int. Cl.:

A23K 20/163 (2006.01)
A23L 27/30 (2006.01)
A23L 29/30 (2006.01)
A23L 2/60 (2006.01)
A23D 7/005 (2006.01)
A23L 2/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2017** **PCT/EP2017/070462**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018** **WO18029351**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2017** **E 17754676 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024** **EP 3496551**

54 Título: **Composición de alulosa líquida**

30 Prioridad:

12.08.2016 EP 16184084

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
08.01.2025

73 Titular/es:

SAVANNA INGREDIENTS GMBH (100.00%)
Dürener Str. 67
50189 Elsdorf, DE

72 Inventor/es:

KOCH, TIMO JOHANNES;
KIPPING, FLORIAN y
KAUFMANN, BIRGIT

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 993 739 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

Composición de alulosa líquida

- 5 La invención se refiere a una composición líquida acuosa que comprende alulosa, en donde el contenido en peso de alulosa es al menos 70 % en peso, en relación con el peso total de la composición líquida; y en donde el contenido en peso de alulosa es al menos 97 % en peso, en relación con el contenido total de todos los carbohidratos que están contenidos en la composición líquida; en donde la composición líquida tiene un valor de pH dentro del intervalo de $4,0 \pm 0,5$; y en donde la composición líquida tiene una viscosidad de no más de 200 mPa·s. La invención también se refiere al uso de la composición líquida que comprende alulosa en aplicaciones alimentarias y en bebidas.

- 15 Diversos carbohidratos, incluyendo monosacáridos tal como la glucosa y la fructosa, así como disacáridos como la sacarosa y la lactosa, se comercializan en forma de composiciones líquidas. Estas composiciones líquidas son edulcorantes nutritivos útiles para la preparación de alimentos y bebidas.

- 20 Sin embargo, estas composiciones comercializadas no son satisfactorias en todos los aspectos y existe una demanda de composiciones de carbohidratos que tengan ventajas en comparación con las composiciones de carbohidratos convencionales.

- Es deseable proporcionar composiciones de carbohidratos que tengan ventajas con respecto a

- propiedades sensoriales;
- 25 – propiedades ópticas;
- valor calórico;
- procesabilidad en la fabricación de alimentos, productos alimenticios o bebidas;
- 30 – propiedades de envío;
- vida útil y estabilidad de almacenamiento;
- 35 – adsorción de otros materiales.

- 40 Es deseable tener una composición de carbohidratos o productos preparados con la composición de carbohidratos que tengan propiedades sensoriales ventajosas cuando se consumen, por ejemplo, que proporcionen una mejor sensación en la boca cuando se mastican o se tragan y/o sean menos dulces. Qué sensación en la boca sea más agradable puede depender del producto consumido. Por ejemplo, una textura más crujiente al masticar o tragar puede ser deseable en productos como galletas, galletas saladas o cereales, mientras que una textura más suave al masticar o tragar en comparación con las composiciones de carbohidratos convencionales puede ser deseable, por ejemplo, en productos lácteos o condimentos.

- 45 Además de la sensación en boca, el sabor de la composición de carbohidratos no debe diferir de los azúcares calóricos naturales (edulcorantes nutricionales) tales como la glucosa y la fructosa, así como de los disacáridos como la sacarosa y la lactosa, es decir, no debe tener un sabor amargo, un sabor metálico, un sabor astringente, un sabor a regaliz, un sabor refrescante, un regusto dulce persistente o mostrar un inicio retardado de la dulzura. Sin embargo, un menor grado de dulzura en comparación con el jarabe de azúcar invertido puede ser ventajoso.

- Además, la composición de carbohidratos no debe tener un efecto laxante pronunciado.

- 55 Como el olor de un producto es importante para los consumidores, para ciertas aplicaciones es deseable proporcionar una composición de carbohidratos que no absorba olores tales como olores del envase o productos almacenados cerca de la composición de carbohidratos, mientras que para otras aplicaciones es deseable proporcionar una composición de carbohidratos que absorba olores, por ejemplo, sabores tales como vainilla, naranja, lavanda, especias y similares.

- 60 El documento WO 2015/075473 se refiere al uso de altos niveles de alulosa en productos alimenticios y bebidas. El documento WO 2016/135458 se refiere a jarabes de alulosa, al uso de jarabes de alulosa en la fabricación de productos alimenticios o bebidas, y a productos alimenticios y bebidas elaborados utilizando jarabes de alulosa. El documento WO 2017/072569 divulga composiciones con dulzura mejorada por peso en comparación con el componente de carbohidrato edulcorante o poliol edulcorante de las mismas, y métodos para la preparación de las mismas.

El documento US 2014/271748 divulga una composición edulcorante baja en calorías o sin calorías con sinergia de dulzura, que proporciona una reducción del sabor desagradable y un perfil temporal deseable. La composición edulcorante es adecuada para su uso como sustituto de azúcares con alto contenido calórico. La composición edulcorante se utiliza en productos alimenticios y bebidas, productos farmacéuticos, productos

5

El documento US 2011/237790 se refiere a un método para producir cristales de D-psicosa a partir de una solución de D-psicosa mediante el uso de sobresaturación.

10

También existe una demanda de composiciones de carbohidratos que tengan propiedades ventajosas con respecto al envío, almacenamiento y procesabilidad en procesos de preparación industriales y privados de alimentos, bebidas y/o alimentos para animales.

15

Existe una demanda de composiciones de carbohidratos que tengan una larga vida útil y estabilidad de almacenamiento, por ejemplo, debido a una menor contaminación y/o crecimiento de bacterias y/o hongos, especialmente moho y similares. Además, existe una demanda de composiciones de carbohidratos que mantengan su color y sabor mejor que los productos preparados con composiciones de carbohidratos convencionales.

20

Además, existe una demanda de proporcionar composiciones que tengan propiedades que puedan ayudar a ahorrar energía en los procesos de preparación. Por ejemplo, existe una necesidad de composiciones de carbohidratos líquidos con una baja viscosidad, especialmente de composiciones de carbohidratos líquidos con una alta concentración de carbohidratos. La producción de composiciones de carbohidratos líquidos que tienen una viscosidad baja es más eficiente energéticamente en comparación con las composiciones de carbohidratos convencionales con una viscosidad alta. Además, el manejo de una composición de carbohidratos líquidos con baja viscosidad durante los procesos de producción y preparación es más fácil y rápido.

25

Además, existe una demanda de reemplazos de edulcorantes nutritivos, tales como monosacáridos, por ejemplo, glucosa y fructosa, así como disacáridos, por ejemplo, sacarosa y lactosa, por edulcorantes bajos en calorías o sin calorías.

30

Es un objeto de la invención proporcionar composiciones de carbohidratos que sean útiles en aplicaciones alimentarias o aplicaciones de bebidas y que tengan ventajas en comparación con la técnica anterior.

35

Este objeto se ha conseguido mediante la materia en cuestión de las reivindicaciones.

Se ha descubierto sorprendentemente que las composiciones líquidas que comprenden alulosa son ventajosamente útiles para diversas aplicaciones alimentarias y de bebidas, respectivamente.

40

Varias propiedades y parámetros de una composición líquida acuosa que comprende alulosa pueden resultar importantes con respecto a varios aspectos:

– propiedades sensoriales, por ejemplo, sabor, propiedades organolépticas, sensación en boca, dulzura, velocidad de disolución y liberación (velocidad de desarrollo de la dulzura en la boca), y similares;

45

– propiedades ópticas, por ejemplo brillo, color, opacidad, cobertura y similares;

– procesabilidad en la fabricación de alimentos, productos alimenticios y bebidas, por ejemplo, solubilidad, velocidad de solución, formación de polvo, dosificación (bomba de engranajes, bomba peristáltica, bomba centrífuga, bomba de membrana), carga electrostática, adhesión a superficies, por ejemplo pegajosidad o adhesividad (alimentos, metales y otros materiales), propiedades del líquido (viscosidad, tensión superficial), interacción con otros componentes del alimento o bebida durante la producción, propiedades de vertido y similares;

50

– estabilidad de almacenamiento y vida útil, por ejemplo, tendencia a la degradación/consumo microbiano, tendencia a la oxidación, tendencia a la decoloración y similares;

55

– valor calórico;

60

– segregación de otros materiales;

– adsorción de otros materiales, por ejemplo higroscopicidad, contenido de agua, actividad de agua (un valor de a_w) y similares.

65

Debido a la buena solubilidad en agua de la alulosa y la menor capacidad edulcorante en comparación con la fructosa, se pueden elaborar jarabes ventajosos a partir de alulosa. Con capacidades edulcorantes comparables a las de los jarabes de fructosa correspondientes, los jarabes de alulosa permiten concentraciones más elevadas de carbohidratos. Esto es especialmente ventajoso no sólo con respecto a los

5 costes de envío, sino también con respecto a la vida útil y la estabilidad de almacenamiento, ya que debido a la mayor osmolaridad de los jarabes de alulosa correspondientes, estos muestran una mejor estabilidad frente a la contaminación por microorganismos osmotolerantes, especialmente levaduras y bacterias, particularmente levaduras altamente osmotolerantes.

10 Se ha descubierto sorprendentemente que a pH ácido (pH 2-5, preferiblemente 2-4), las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa son tan estables frente a la decoloración como las composiciones correspondientes que comprenden sacarosa, glucosa, fructosa o azúcar invertido, aunque a pH alcalino las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa tienen una tendencia más pronunciada hacia la decoloración. La estabilidad de almacenamiento de composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa

15 es una función del valor de pH.

Existe indicación de que las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa tienen una tensión superficial que difiere de la tensión superficial de las composiciones correspondientes que comprenden sacarosa, glucosa, fructosa o azúcar invertido. Esto puede tener ciertas ventajas para diversas aplicaciones, por ejemplo, con respecto a la capacidad de mezclarse con otros aditivos e ingredientes de alimentos, bebidas

20 o alimentos para animales.

Además, hay indicios de que las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa tienen ventajas sensoriales, ya que el azúcar invertido es demasiado dulce para varias aplicaciones, especialmente con altos contenidos de carbohidratos. Con el mismo contenido de materia seca, la alulosa proporciona ventajosamente menos dulzura a las bebidas que el azúcar invertido. Las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa son particularmente ventajosas para mejorar el sabor de los productos de control de peso (por ejemplo, alimentos dietéticos y similares).

25

Además, hay indicios de que las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa son menos pegajosas que las composiciones correspondientes que comprenden las cantidades correspondientes de sacarosa, glucosa, fructosa o azúcar invertido. Esto es especialmente ventajoso en aplicaciones de procesamiento, por ejemplo, de pulverización.

30

Además, hay indicios de que la alulosa tiene una tendencia menos pronunciada a cristalizar a partir de composiciones líquidas acuosas altamente concentradas en comparación con las composiciones correspondientes que comprenden las cantidades correspondientes de sacarosa, glucosa, fructosa o azúcar invertido. De ese modo, la alulosa permanece en solución, proporcionando así una vida útil mejorada y una mayor estabilidad de almacenamiento de las composiciones líquidas acuosas sin formar precipitados indeseables. Además, los jarabes de alulosa pueden transportarse en concentraciones más altas, incluso en concentraciones sobresaturadas, a temperatura ambiente sin cristalización.

35
40

Se ha descubierto sorprendentemente que las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa tienen un valor de a_w menor que las soluciones acuosas que contienen la misma cantidad de sacarosa. Especialmente las soluciones acuosas con una alta concentración de alulosa tienen un valor de a_w considerablemente más bajo que las soluciones que contienen la misma cantidad de sacarosa. Sorprendentemente, lo mismo se aplica a las mezclas de zumo de manzana con alulosa en comparación con las mezclas de zumo de manzana con sacarosa, respectivamente.

45

Además, se ha descubierto sorprendentemente que las soluciones acuosas de alulosa tienen una viscosidad menor en comparación con las soluciones que contienen la misma cantidad respectiva de sacarosa. Especialmente las soluciones acuosas con una alta concentración de alulosa tienen una viscosidad menor que las soluciones que contienen la misma cantidad de sacarosa. Sorprendentemente, lo mismo se aplica a las mezclas de zumo de manzana con alulosa en comparación con las mezclas de zumo de manzana con sacarosa, respectivamente. Aún más sorprendentemente, lo mismo se aplica a las mezclas de zumo de manzana con alulosa en comparación con las mezclas de zumo de manzana con sacarosa, respectivamente.

50
55

Hay indicios de que las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa tienen una vida útil prolongada debido a una menor contaminación bacteriana y no tienen tendencia a decolorarse. Parece que en altas concentraciones, la alulosa actúa como antioxidante. Las composiciones líquidas acuosas que comprenden alulosa pueden mejorar y/o estabilizar el color de otros aditivos o ingredientes de alimentos, bebidas y alimentos para animales. En lo que se refiere al pardeamiento deseado, la alulosa en las composiciones líquidas acuosas puede reaccionar en reacciones de Maillard y/o puede caramelizarse proporcionando de este modo un color marrón comestible (por ejemplo, jarabe de azúcar quemado). De este modo, las composiciones líquidas acuosas resultantes que comprenden alulosa son útiles como jarabe de pardeamiento y acelerador de pardeamiento, respectivamente.

60
65

Además, se ha descubierto sorprendentemente que la alulosa presenta propiedades prebióticas y por lo tanto se puede utilizar, *inter alia* para producir una composición comestible, tal como un alimento o una bebida, con propiedades prebióticas. Además, se ha descubierto sorprendentemente que la alulosa tiene una capacidad edulcorante que es aproximadamente el 70 % de la de la sacarosa, pero al mismo tiempo no tiene valor calórico fisiológico o es casi nulo. Además, se ha descubierto sorprendentemente que la alulosa no es fermentada por la mayoría de los microorganismos que se utilizan convencionalmente en la producción de alimentos fermentados, bebidas y similares. Por tanto, en presencia de dichos microorganismos, la alulosa permanece inerte, es decir, estable durante el almacenamiento. Por tanto, la alulosa puede considerarse un edulcorante que no presenta propiedades cariogénicas. Además, se ha descubierto sorprendentemente que la alulosa no tiene un efecto laxante pronunciado. Además, se ha descubierto sorprendentemente que la alulosa sufre una reacción de Maillard con un efecto de pardeamiento pronunciado comparable al de la fructosa. En un color comparable, una alulosa caramelizada tiene una dulzura menor que una fructosa caramelizada. Además, en productos de caramelo seco, la alulosa proporciona o mantiene la fluidez incluso en condiciones extremas. Por lo tanto, la alulosa es útil como sustituto de la fructosa, ya que algunas personas tienden a desarrollar intolerancia a la fructosa.

Además, se ha descubierto sorprendentemente que el color del producto final se puede ajustar mediante los parámetros del proceso como la temperatura, el valor del pH, la concentración y el tiempo de reacción. Gracias a este motivo es posible ajustar el color en el intervalo de una solución transparente hasta una solución amarilla oscura del producto final y adaptarlo directamente a las demandas de los clientes mediante el proceso.

Un primer aspecto de la invención se refiere a una composición líquida acuosa que comprende alulosa, en donde el contenido en peso de alulosa es al menos 70 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida; en donde el contenido en peso de alulosa es al menos 97 % en peso, con respecto al contenido total de todos los carbohidratos que están contenidos en la composición líquida; en donde la composición líquida tiene un valor de pH dentro del intervalo de $4,0 \pm 0,5$; y en donde la composición líquida tiene una viscosidad de no más de 200 mPa·s, medida por medio de un viscosímetro rotatorio a 23 °C a una velocidad de 100 rpm. La invención también se refiere al uso de la composición líquida que comprende alulosa en aplicaciones alimentarias y en bebidas.

A menos que se indique expresamente lo contrario, para los fines de la especificación, todos los porcentajes son porcentajes en peso.

La composición líquida según la invención es acuosa, es decir, contiene agua. Preferiblemente, el agua es el único constituyente líquido de la composición, es decir, el único constituyente que en forma pura en condiciones ambientales es también líquido. De este modo, por ejemplo, la composición según la invención preferiblemente no comprende alcohol.

La composición acuosa según la invención es líquida. Aunque la composición acuosa según la invención puede ser principalmente una dispersión, es decir, una emulsión y/o suspensión, la composición acuosa es preferiblemente una solución. De este modo, preferiblemente todos los ingredientes que están contenidos en la composición acuosa están preferiblemente disueltos de forma esencialmente completa en la fase acuosa.

Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de material no disuelto de no más de 10 % en peso, más preferiblemente no más de 7,5 % en peso, aún más preferiblemente no más de 5,0 % en peso, aún más preferiblemente no más de 3,0 % en peso, incluso más preferiblemente no más de 2,0 % en peso, lo más preferiblemente no más de 1,0 % en peso, y en particular no más de 0,5 % en peso, en cada caso con relación al peso total de la composición líquida. En una realización preferida, la composición líquida según la invención no contiene sustancialmente ningún material no disuelto.

Preferiblemente, tras una inspección visual a simple vista, la composición líquida según la invención es preferiblemente incolora y transparente.

Sin embargo, la composición líquida según la invención también puede estar coloreada hasta cierto punto, por ejemplo ligeramente amarilla.

Comúnmente, la capacidad de coloración de composiciones de colores comparativamente oscuros se puede cuantificar en unidades EBC (Convención Europea de Cervecerías).

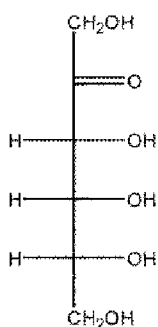
Cuando la composición líquida según la invención es de color comparativamente oscuro, preferiblemente tiene una capacidad colorante de no más de 18000 EBC, o no más de 17000 EBC, más preferiblemente de no más de 16000 EBC o no más de 15000 EBC, aún más preferiblemente de no más de 12500 EBC o no más de 10000 EBC, aún más preferiblemente de no más de 7500 EBC o no más de 5000 EBC, incluso más preferiblemente de no más de 2500 EBC o no más de 1000 EBC, lo más preferiblemente de no más de 750 EBC o no más de 500 EBC, y en particular de no más de 250 EBC o no más de 100 EBC. En realizaciones

- preferidas, la composición líquida según la invención tiene una capacidad colorante dentro del intervalo de 1000 ± 500 EBC; 2000 ± 1000 EBC; 3000 ± 2000 EBC, 3000 ± 1000 EBC; 4000 ± 3000 EBC, 4000 ± 2000 EBC, 4000 ± 1000 EBC; 5000 ± 4000 EBC, 5000 ± 3000 EBC, 5000 ± 2000 EBC, 5000 ± 1000 EBC; 6000 ± 5000 EBC, 6000 ± 4000 EBC, 6000 ± 3000 EBC, 6000 ± 2000 EBC, 6000 ± 1000 EBC; 7000 ± 6000 EBC, 7000 ± 5000 EBC, 7000 ± 4000 EBC, 7000 ± 3000 EBC, 7000 ± 2000 EBC, 7000 ± 1000 EBC; 8000±7000 EBC, 8000±6000 EBC, 8000±5000 EBC, 8000±4000 EBC, 8000±3000 EBC, 8000±2000 EBC, 8000±1000 EBC; 9000±8000 EBC, 9000±7000 EBC, 9000±6000 EBC, 9000±5000 EBC, 9000±4000 EBC, 9000±3000 EBC, 9000±2000 EBC, 9000±1000 EBC; 10000±8000 EBC, 10000±7000 EBC, 10000±6000 EBC, 10000±5000 EBC, 10000±4000 EBC, 10000±3000 EBC, 10000±2000 EBC, 10000±1000 EBC; 11000±7000 EBC, 11000±6000 EBC, 11000±5000 EBC, 11000±4000 EBC, 11000±3000 EBC, 11000±2000 EBC, 11000±1000 EBC; 12000±6000 EBC, 12000±5000 EBC, 12000±4000 EBC, 12000±3000 EBC, 12000±2000 EBC, 12000±1000 EBC; 13000±5000 EBC, 13000±4000 EBC, 13000±3000 EBC, 13000±2000 EBC, 13000±1000 EBC; 14000±4000 EBC, 14000±3000 EBC, 14000±2000 EBC, 14000±1000 EBC; 15000±3000 EBC, 15000±2000 EBC, 15000±1000 EBC; 16000±2000 EBC, 16000±1000 EBC; o 17000±1000.

- Comúnmente, la capacidad colorante de composiciones comparativamente de color claro, por ejemplo composiciones sólo ligeramente amarillas o amarillentas, se puede cuantificar en unidades ICUMSA (Comisión Internacional para Métodos Uniformes de Análisis de Azúcar).

- Cuando la composición líquida según la invención es comparativamente de color claro, preferiblemente tiene un color de no más de 1000 unidades ICUMSA, o no más de 900 unidades ICUMSA, más preferiblemente no más de 800 unidades ICUMSA o no más de 700 unidades ICUMSA, aún más preferiblemente de no más de 600 unidades ICUMSA o no más de 500 unidades ICUMSA, aún más preferiblemente de no más de 400 unidades ICUMSA o no más de 300 unidades ICUMSA, incluso más preferiblemente de no más de 200 unidades ICUMSA o no más de 100 unidades ICUMSA, lo más preferiblemente de no más de 75 unidades ICUMSA o no más de 50 unidades ICUMSA, y en particular de no más de 25 unidades ICUMSA o no más de 10 unidades ICUMSA. En realizaciones preferidas, la composición líquida según la invención tiene un color dentro del intervalo de 100 ± 50 unidades ICUMSA; 200 ± 100 unidades ICUMSA; 300 ± 200 unidades ICUMSA, 300 ± 100 unidades ICUMSA; 400 ± 300 unidades ICUMSA, 400 ± 200 unidades ICUMSA, 400 ± 100 unidades ICUMSA; 500 ± 400 unidades ICUMSA, 500 ± 300 unidades ICUMSA, 500 ± 200 unidades ICUMSA, 500 ± 100 unidades ICUMSA; 600 ± 500 unidades ICUMSA, 600 ± 400 unidades ICUMSA, 600 ± 300 unidades ICUMSA, 600 ± 200 unidades ICUMSA, 6000 ± 100 unidades ICUMSA; 700±600 unidades ICUMSA, 700±500 unidades ICUMSA, 700±400 unidades ICUMSA, 700±300 unidades ICUMSA, 700±200 unidades ICUMSA, 700±100 unidades ICUMSA; 800±700 unidades ICUMSA, 800±600 unidades ICUMSA, 800±500 unidades ICUMSA, 800±400 unidades ICUMSA, 800±300 unidades ICUMSA, 800±200 unidades ICUMSA, 800±100 unidades ICUMSA; 900±800 unidades ICUMSA, 900±700 unidades ICUMSA, 900±600 unidades ICUMSA, 900±500 unidades ICUMSA, 900±400 unidades ICUMSA, 900±300 unidades ICUMSA, 900±200 unidades ICUMSA, 900±100 unidades ICUMSA; 1000±800 unidades ICUMSA, 1000±700 unidades ICUMSA, 1000±600 unidades ICUMSA, 1000±500 unidades ICUMSA, 1000±400 unidades ICUMSA, 1000±300 unidades ICUMSA, 1000±200 unidades ICUMSA o 1000±100 unidades ICUMSA.

- La alulosa, también denominada psicosa, es una cetohehexosa. Para los fines de la presente especificación, la alulosa se presenta preferiblemente en forma del enantiómero D, es decir, D-alulosa (N.º CAS 551-68-8), que en la proyección de Fischer de cadena abierta tiene la siguiente estructura:



D-alulosa

- La D-alulosa puede estar presente en forma de dos anómeros, α-D-alulosa y β-D-alulosa. En realizaciones preferidas del polvo según la invención, al menos 10 % en peso, al menos 20 %, al menos 30 %, al menos 40 %, al menos 50 %, al menos 60 %, al menos 70 %, al menos 80 %, al menos 90 %, al menos 95 %, o al menos 98 %, al menos 99 % de la alulosa está presente en forma de β-D-alulosa, con respecto al peso total de alulosa.

La composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de alulosa comparativamente alto de al menos 70 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida. De este modo, la composición líquida según la invención se distingue, por ejemplo, de las bebidas que contienen alulosa debido a su contenido en peso de alulosa sustancialmente mayor.

La composición líquida según la invención es preferiblemente un jarabe.

La composición líquida según la invención normalmente no está destinada a la ingestión o consumo como tal, sino que es útil como intermediario en la fabricación de alimentos, bebidas o alimentos para animales. La composición líquida se puede almacenar y transportar de forma ventajosa y normalmente se diluye para proporcionar a los alimentos, bebidas o piensos finales el contenido de peso deseado, que normalmente está muy por debajo del 10 % en peso, en relación con el peso total del alimento, la bebida y el pienso, respectivamente.

La composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de alulosa comparativamente alto de al menos 70 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida. Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de alulosa de al menos 75 % en peso, al menos 80 % en peso, al menos 85 % en peso o al menos 90 % en peso, en cada caso con respecto al peso total de la composición líquida.

Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de alulosa de no más del 99 % en peso, no más del 98 % en peso, no más del 97 % en peso, no más del 96 % en peso, no más del 95 % en peso, no más del 94 % en peso, no más del 93 % en peso, no más del 92 % en peso, no más del 91 % en peso, no más del 90 % en peso, no más del 89 % en peso, no más del 88 % en peso, no más del 87 % en peso, no más del 86 % en peso, no más del 85 % en peso, no más del 84 % en peso, no más del 83 % en peso, no más del 82 % en peso, no más del 81 % en peso, no más del 80 % en peso, no más del 79 % en peso, no más del 78 % en peso, no más del 77 % en peso, no más del 76 % en peso, no más del 75 % en peso, no más del 74 % en peso, no más del 73 % en peso, no más del 72 % en peso, no más del 71 % en peso o no más del 70 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida.

Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de alulosa de no más del 99%, más preferiblemente no más del 98%, aún más preferiblemente no más del 97%, aún más preferiblemente no más del 96%, incluso más preferiblemente no más del 95%, lo más preferiblemente no más del 94%, y en particular no más del 93%, en cada caso de ese contenido en peso de alulosa que estaría contenido en una solución completamente saturada de alulosa en condiciones ambientales.

El contenido de peso de alulosa que estaría contenido en una solución completamente saturada de alulosa en condiciones ambientales se puede determinar mediante experimentos de rutina simples.

Además de la alulosa, la composición líquida según la invención puede comprender carbohidratos adicionales (sacáridos), tales como otros monosacáridos, disacáridos u oligosacáridos. Los carbohidratos adicionales preferidos incluyen, entre otros, glucosa, fructosa, sacarosa y mezclas de los mismos.

La composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de alulosa de al menos 97 % en peso, con respecto al contenido total de todos los carbohidratos que están contenidos en la composición líquida.

Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de alulosa de al menos 98 % en peso, al menos 99 % en peso o aproximadamente 100 % en peso, en cada caso con respecto al contenido total de todos los carbohidratos que están contenidos en la composición líquida.

En una realización preferida, la alulosa es sustancialmente el único carbohidrato que está contenido en la composición líquida según la invención.

En otra realización preferida, la composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de alulosa de no más del 99 % en peso, no más del 98 % en peso, no más del 97 % en peso, en cada caso con relación al contenido total de todos los carbohidratos que están contenidos en la composición líquida.

El valor brix (grados brix, símbolo °Bx) es el contenido de azúcar de una solución acuosa. Un grado Brix es 1 gramo de sacarosa en 100 gramos de solución y representa la concentración de la solución como porcentaje en masa. Si la solución contiene sólidos disueltos distintos de sacarosa pura, entonces el °Bx solo se aproxima al contenido de sólidos disueltos. El valor brix se determina por refractometría.

Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un valor brix de al menos 50°, al menos 51°, al menos 52°, al menos 53°, al menos 54°, al menos 55°, al menos 56°, al menos 57°, al menos 58°, al menos 59°, al menos 60°, al menos 61°, al menos 62°, al menos 63°, al menos 64°, al menos 65°, al menos 66°, al

menos 67°, al menos 68°, al menos 69°, al menos 70°, al menos 71°, al menos 72°, al menos 73°, al menos 74°, al menos 75°, al menos 76°, al menos 77°, al menos 78°, al menos 79°, o al menos 80°.

5 Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un valor brix de no más de 90°, no más de 89°, no más de 88°, no más de 87°, no más de 86°, no más de 85°, no más de 84°, no más de 83°, no más de 82°, no más de 81°, no más de 80°, no más de 79°, no más de 78°, no más de 77°, no más de 76°, no más de 75°, no más de 74°, no más de 73°, no más de 72°, no más de 71°, no más de 70°, no más de 69°, no más de 68°, no más de 67°, no más de 66°, no más de 65°, no más de 64°, no más de 63°, no más de 62°, no más de 61°, o no más de 60°.

10 En realizaciones preferidas, la composición líquida según la invención tiene un valor brix dentro del intervalo de 50±30°, 50±25°, 50±20°, 50±15°, 50±10°, 50±5°, 60±30°, 60±25°, 60±20°, 60±15°, 60±10°, 60±5°, 70±30°, 70±25°, 70±20°, 70±15°, 70±10°, 70±5°, 80±30°, 80±25°, 80±20°, 80±15°, 80±10°, 80±5°, 90±30°, 90±25°, 90±20°, 90±15°, 90±10° o 90±5°.

15 Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de agua de no más del 90 % en peso, no más del 85 % en peso, no más del 80 % en peso, no más del 75 % en peso, no más del 70 % en peso, no más del 65 % en peso, no más del 60 % en peso, no más del 55 % en peso, no más del 50 % en peso, o no más del 45 % en peso, o no más del 40 % en peso, o no más del 35 % en peso, o no más del 30 % en peso, o no más del 25 % en peso, o no más del 20 % en peso, en cada caso con relación al peso total de la composición líquida.

20 Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido en peso de agua de al menos 15 % en peso, al menos 20 % en peso, al menos 25 % en peso, al menos 30 % en peso, al menos 35 % en peso, al menos 40 % en peso, al menos 45 % en peso, al menos 50 % en peso, al menos 55 % en peso o al menos 60 % en peso, en cada caso con respecto al peso total de la composición líquida.

30 La composición líquida según la invención tiene un valor de pH dentro del intervalo de 4,0 ± 0,5. Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un valor de pH de no más de 4,4, no más de 4,3, no más de 4,2, no más de 4,1, no más de 4,0, no más de 3,9, no más de 3,8, no más de 3,7, no más de 3,6, no más de 3,5.

35 Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un valor de pH de al menos 3,6, al menos 3,7, al menos 3,8, al menos 3,9, al menos 4,0, al menos 4,1, al menos 4,2, al menos 4,3, al menos 4,4, al menos 4,5.

40 Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene una viscosidad de al menos 2,0 mPa·s, al menos 2,5 mPa·s, al menos 5,0 mPa·s, al menos 7,5 mPa·s, al menos 10 mPa·s, al menos 12,5 mPa·s, al menos 15 mPa·s, al menos 20 mPa·s, al menos 25 mPa·s, al menos 30 mPa·s, al menos 35 mPa·s, al menos 40 mPa·s, al menos 45 mPa·s, al menos 50 mPa·s, al menos 55 mPa·s, al menos 60 mPa·s, al menos 65 mPa·s, al menos 70 mPa·s, al menos 75 mPa·s, o al menos 80 mPa·s.

45 La composición líquida según la invención tiene una viscosidad de no más de 200 mPa·s, medida por medio de un viscosímetro rotatorio a 23 °C a una velocidad de 100 rpm. preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene una viscosidad de no más de 190 mPa·s, no más de 180 mPa·s, no más de 170 mPa·s, no más de 160 mPa·s, no más de 150 mPa·s, no más de 140 mPa·s, no más de 130 mPa·s, no más de 120 mPa·s, no más de 110 mPa·s, no más de 100 mPa·s, no más de 95 mPa·s, no más de 90 mPa·s, no más de 85 mPa·s, no más de 80 mPa·s, no más de 75 mPa·s, no más de 70 mPa·s, no más de 65 mPa·s, no más de 60 mPa·s, no más de 55 mPa·s, no más de 50 mPa·s, no más de 45 mPa·s, o no más de 40 mPa·s.

50 En realizaciones preferidas, la composición líquida según la invención tiene una viscosidad dentro del intervalo de 60 ± 50 mPa·s, 60 ± 40 mPa·s, 60 ± 30 mPa·s, 60 ± 20 mPa·s, 80 ± 50 mPa·s, 80 ± 40 mPa·s, 80 ± 30 mPa·s, 80 ± 20 mPa·s, 100 ± 50 mPa·s, 100 ± 40 mPa·s, 100 ± 30 mPa·s, 100 ± 20 mPa·s, 120 ± 50 mPa·s, 120 ± 40 mPa·s, 120 ± 30 mPa·s, 120 ± 20 mPa·s, 140 ± 50 mPa·s, 140±40 mPa·s, 140±30 mPa·s, 140±20 mPa·s, 160±40 mPa·s, 160±30 mPa·s, 160±20 mPa·s o 180±20 mPa·s.

La viscosidad se mide mediante un viscosímetro rotatorio a 23 °C, a una velocidad de 100 rpm.

60 Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido de peso total de carbohidratos (sacáridos) distintos de la alulosa de

– no más del 20 % en peso, no más del 10 % en peso, no más del 5,0 % en peso, no más del 4,5 % en peso, no más del 4,0 % en peso, no más del 3,5 % en peso, no más del 3,0 % en peso, no más del 2,5 % en peso, no más del 2,0 % en peso, no más del 1,5 % en peso, no más del 1,0 % en peso o no más del 0,5 % en peso, en cada caso con relación al peso total de la composición líquida; y/o

– al menos 5,0 % en peso, al menos 10 % en peso, al menos 15 % en peso, al menos 20 % en peso, al menos 25 % en peso, al menos 30 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida.

5 Preferiblemente, la composición líquida según la invención tiene un contenido de peso total de carbohidratos (sacáridos) que incluye alulosa de

- no más del 90 % en peso, no más del 95 % en peso, no más del 90 % en peso, no más del 85 % en peso, no más del 80 % en peso, no más del 75 % en peso, en cada caso con relación al peso total de la composición líquida; y/o

10

- al menos 75 % en peso, al menos 80 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida.

15 En una realización preferida, además de alulosa, la composición líquida según la invención comprende adicionalmente sacarosa.

Preferiblemente, el contenido de sacarosa es

20 – al menos 0,001 % en peso, al menos 0,005 % en peso, al menos 0,01 % en peso, al menos 0,05 % en peso, al menos 0,1 % en peso, al menos 0,2 % en peso, al menos 0,3 % en peso, al menos 0,4 % en peso o al menos 0,5 % en peso, al menos 1,0 % en peso, al menos 2,5 % en peso, al menos 5,0 % en peso, al menos 7,5 % en peso, al menos 10 % en peso, al menos 12,5 % en peso, al menos 15 % en peso, al menos 17,5 % en peso, al menos 20 % en peso, al menos 22,5 % en peso o al menos 25 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida; y/o

25

– no más del 10 % en peso, no más del 9,5 % en peso, no más del 9,0 % en peso, no más del 8,5 % en peso, no más del 8,0 % en peso, no más del 7,5 % en peso, no más del 6,0 % en peso, no más del 5,5

30 % en peso, no más del 5,0 % en peso, no más del 4,5 % en peso, no más del 4,0 % en peso, no más del 3,5 % en peso, no más del 3,0 % en peso, no más del 2,5 % en peso, no más del 2,0 % en peso, no más del 1,5 % en peso, no más del 1,0 % en peso o no más del 0,5 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida.

35 En una realización preferida, la sacarosa está presente en forma de partículas que esencialmente no contienen alulosa y/o en donde la alulosa está presente en forma de partículas que esencialmente no contienen sacarosa.

En una realización preferida, además de alulosa, la composición líquida según la invención comprende adicionalmente fructosa.

40 Preferiblemente, el contenido de fructosa es

45 – al menos 0,001 % en peso, al menos 0,005 % en peso, al menos 0,01 % en peso, al menos 0,05 % en peso, al menos 0,1 % en peso, al menos 0,2 % en peso, al menos 0,3 % en peso, al menos 0,4 % en peso o al menos 0,5 % en peso, al menos 1,0 % en peso, al menos 2,5 % en peso, al menos 5,0 % en peso, al menos 7,5 % en peso, al menos 10 % en peso, al menos 12,5 % en peso, al menos 15 % en peso, al menos 17,5 % en peso, al menos 20 % en peso, al menos 22,5 % en peso o al menos 25 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida; y/o

50 – no más del 10 % en peso, no más del 9,5 % en peso, no más del 9,0 % en peso, no más del 8,5 % en peso, no más del 8,0 % en peso, no más del 7,5 % en peso, no más del 6,0 % en peso, no más del 5,5 % en peso, no más del 5,0 % en peso, no más del 4,5 % en peso, no más del 4,0 % en peso, no más del 3,5 % en peso, no más del 3,0 % en peso, no más del 2,5 % en peso, no más del 2,0 % en peso, no más del 1,5 % en peso, no más del 1,0 % en peso o no más del 0,5 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida.

55

En una realización preferida, además de alulosa, la composición líquida según la invención comprende adicionalmente un edulcorante y/o sustituto de azúcar.

60 Preferiblemente, el edulcorante y/o sustituto del azúcar se selecciona del grupo que consiste en acesulfamo, aspartamo, sal de aspartamo-acesulfamo, ciclamato, neohesperidina, neotamo, sacarina, sucralosa, estevioglucósido, especialmente esteviósido, stevia, mogrosidas, monkfruit, taumatina, alitamo, brazzeína, dulcina, hernandulcina, lugduname, monelina, pentadina, curculina, miraculina, osladina, perillartina, sorbitol, xilitol, manitol, isomaltitol, isomaltulosa, maltitol, lactitol, eritritol y tagatosa.

65 En una realización preferida, además de alulosa, la composición líquida según la invención comprende

adicionalmente un monosacárido o disacárido o polisacárido. El monosacárido fructosa y el disacárido sacarosa se han descrito anteriormente.

- 5 Preferiblemente, el monosacárido se selecciona del grupo que consiste en glucosa, manosa y galactosa.
- Preferiblemente, el disacárido se selecciona del grupo que consiste en maltosa, lactosa y celobiosa.
- Preferiblemente, el polisacárido es un almidón, preferiblemente almidón de maíz o almidón de patata.
- 10 Preferiblemente, el contenido de monosacárido o disacárido o polisacárido es
- al menos 0,001 % en peso, al menos 0,005 % en peso, al menos 0,01 % en peso, al menos 0,05 % en peso, al menos 0,1 % en peso, al menos 0,2 % en peso, al menos 0,3 % en peso, al menos 0,4 % en peso o al menos 0,5 % en peso, al menos 1,0 % en peso, al menos 2,5 % en peso, al menos 5,0 % en peso, al menos 7,5 % en peso, al menos 10 % en peso, al menos 12,5 % en peso, al menos 15 % en peso, al menos 17,5 % en peso, al menos 20 % en peso, al menos 22,5 % en peso o al menos 25 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida; y/o
 - no más del 10 % en peso, no más del 9,5 % en peso, no más del 9,0 % en peso, no más del 8,5 % en peso, no más del 8,0 % en peso, no más del 7,5 % en peso, no más del 6,0 % en peso, no más del 5,5 % en peso, no más del 5,0 % en peso, no más del 4,5 % en peso, no más del 4,0 % en peso, no más del 3,5 % en peso, no más del 3,0 % en peso, no más del 2,5 % en peso, no más del 2,0 % en peso, no más del 1,5 % en peso, no más del 1,0 % en peso o no más del 0,5 % en peso, en cada caso relativo al peso total de la composición líquida.
- 25 En una realización preferida, además de alulosa, la composición líquida según la invención comprende adicionalmente un ácido.
- 30 Preferiblemente, el ácido es un ácido orgánico. Preferiblemente, el ácido orgánico es un ácido carboxílico. Preferiblemente, el ácido carboxílico es un ácido multicarboxílico. Preferiblemente, el ácido se selecciona entre ácido cítrico y ácido tartárico.
- Preferiblemente, el contenido del ácido es
- 35 – al menos 0,001 % en peso, al menos 0,005 % en peso, al menos 0,01 % en peso, al menos 0,05 % en peso, al menos 0,1 % en peso, al menos 0,2 % en peso, al menos 0,3 % en peso, al menos 0,4 % en peso, al menos 0,5 % en peso, al menos 0,75 % en peso, al menos 1,0 % en peso, al menos 15 % en peso, al menos 2,0 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida; y/o
 - 40 – no más del 10 % en peso, no más del 5,0 % en peso, no más del 4,5 % en peso, no más del 4,0 % en peso, no más del 3,5 % en peso, no más del 3,0 % en peso, no más del 2,5 % en peso, no más del 2,0 % en peso, no más del 1,5 % en peso, no más del 1,0 % en peso o no más del 0,5 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida.
- 45 En una realización preferida, la composición líquida según la invención no comprende esencialmente ningún carbohidrato distinto de la alulosa.
- En una realización preferida, además de alulosa, la composición líquida según la invención contiene esencialmente
- 50 – sin sacáridos adicionales y/o
- sin edulcorantes y/o
- 55 – sin antioxidantes y/o
- sin conservantes.
- 60 En una realización preferida, la composición líquida según la invención esencialmente no contiene hidroximetilfurfural (HMF).
- En una realización preferida, la composición según la invención consiste esencialmente en alulosa y agua.
- Otro aspecto de la invención se refiere a un recipiente que comprende la composición líquida acuosa según la invención tal como se ha descrito anteriormente. El volumen del contenedor no está particularmente limitado.
- 65

Preferiblemente, el recipiente comprende la composición líquida según la invención en forma de un material a granel, preferiblemente al menos 10 kg, o al menos 20 kg, o al menos 30 kg, o al menos 40 kg, o al menos 50 kg, o al menos 75 kg, o al menos 100 kg de composición líquida.

5

Otro aspecto de la invención se refiere al uso de la composición líquida según la invención tal como se ha descrito anteriormente como prebiótico o para dotar de propiedades prebióticas a un alimento, una bebida o un pienso para animales.

10

Otro aspecto de la invención se refiere al uso de la composición líquida según la invención tal y como se ha descrito anteriormente para preparar un alimento, una bebida o un pienso para animales.

Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para preparar un alimento o una bebida que comprende la etapa de añadir una composición líquida según la invención como se ha descrito anteriormente a un intermedio del alimento, una bebida o un pienso para animales.

15

Todas las realizaciones preferidas de la composición líquida según la invención como se ha descrito anteriormente también se aplican de forma análoga a los usos según la invención y al procedimiento según la invención y, por lo tanto, no se repiten a continuación.

20

Preferiblemente, el alimento, bebida o pienso para animales según la invención es una composición sólida, semisólida o líquida.

Preferiblemente, el producto alimenticio o bebida según la invención se selecciona de productos alimenticios y bebidas.

25

Preferiblemente, el producto alimenticio se selecciona del grupo que consiste en alimentos básicos y alimentos preparados.

30

Los alimentos básicos preferidos incluyen, pero no se limitan a, panes, productos lácteos, huevos, legumbres, plantas comestibles, hongos comestibles, carne, nueces y semillas comestibles, cereales, mariscos y alimentos básicos.

35

Los alimentos preparados preferidos incluyen, pero no se limitan a, aperitivos, condimentos, dulces, comidas preparadas, postres, salsas, pastas y untables, alimentos secos, empanadillas, comida rápida, alimentos fermentados, comida halal, comida kosher, fideos, tartas, ensaladas, sándwiches, salsas, bocadillos, sopas y guisos.

Los alimentos preferidos se seleccionan del grupo que consiste en alimentos básicos y alimentos preparados.

40

Los alimentos básicos preferidos se seleccionan del grupo que consiste en panes, productos lácteos, huevos, legumbres, plantas comestibles, hongos comestibles, carne, nueces y semillas comestibles, cereales, mariscos y alimentos básicos. Los alimentos preparados preferidos se seleccionan del grupo que consiste en aperitivos, condimentos, dulces, comidas preparadas, postres, salsas, pastas y untables, alimentos secos, albóndigas, comida rápida, alimentos fermentados, comida halal, comida kosher, fideos, tartas, ensaladas, sándwiches, salsas, bocadillos, sopas y guisos. En una realización preferida, el producto alimenticio se selecciona del grupo que consiste en alimentos, alimentos funcionales, ingredientes alimentarios, suplementos dietéticos y piensos.

45

Las bebidas preferidas se seleccionan del grupo que consiste en bebidas no alcohólicas y bebidas alcohólicas. Las bebidas no alcohólicas preferidas se seleccionan del grupo que consiste en agua, leche, té, café, bebidas carbonatadas, zumos y bebidas a base de zumo. Las bebidas alcohólicas preferidas se seleccionan del grupo que consiste en cerveza, sidra, vino y licores.

50

Los alimentos y bebidas particularmente preferidos incluyen, pero no se limitan a:

55

– materias primas para bebidas y refrescos;

– dietas formuladas;

– confitería;

60

– preparaciones de frutas;

– embutidos, fiambres y productos cárnicos;

65

– productos lácteos;

- productos de panadería (preferiblemente pan de sándwich, panecillos de hamburguesa);
 - y los cereales prefirieron los cereales extruidos.
- 5 Los ejemplos de alimentos y bebidas elaborados con la composición líquida según la invención incluyen, pero no se limitan a:
- geles como gelatinas, caramelos de crema y yogures;
 - mermelada, jalea, pastas de frutas y confituras;
 - condimentos tales como ketchup, mayonesas, aderezos, salsas, salsas para untar, sopas y productos vegetales procesados; el ketchup es particularmente preferido;
 - alimentos recuperables como curry, carnes picadas, salsas de carne, guisos y sopas;
 - alimentos refrigerados;
 - productos cárnicos procesados, tales como filetes de hamburguesa, tocino, salchichas, salami y jamones;
 - productos de pasta de pescado, tales como productos de pescado picados y cocidos al vapor, salchichas de pescado, jamones y salchichas de pescado y productos de pescado fritos picados y cocidos al vapor;
 - productos de trigo procesados tales como panes, fideos crudos, fideos secos, macarrones, espaguetis, bollos chinos, mezclas para pasteles, premezclas, salsas blancas y pasteles para jiaozi y rollitos de primavera;
 - alimentos enlatados y embotellados tales como curry, salsas, sopas, pescado hervido en salsa de soja y mermeladas;
 - confitería tales como caramelos, pastillas, tabletas de confitería, chocolates, galletas, galletas dulces, galletas de arroz, pasteles japoneses y occidentales, pasteles sin hornear, bocadillos, confitería y pasteles de crema;
 - alimentos congelados;
 - alimentos cocinados y procesados tales como croquetas, jiaozi y bollos chinos; y
 - pastas tales como pastas vegetales, pastas de carne picada, pastas de frutas y pastas de mariscos;
 - productos lácteos tales como helados, cremas batidas, confluentes, mantequillas, yogures, quesos y salsas blancas;
 - aceites y grasas procesados, tales como margarinas, grasas para untar y mantecas;
 - bebidas carbonatadas tales como colas, bebidas de frutas carbonatadas, bebidas alcohólicas de frutas, bebidas de frutas mezcladas con productos lácteos, zumos de frutas, bebidas que contienen frutas;
 - bebidas de ácido láctico o bebidas lácteas tales como bebidas lácteas, cafés, leches de vaca, leches de soja, leches de cacao, leches de frutas y yogures; y
 - bebidas de té tales como té de hojas naturales, té oolong, té verdes y té negros.

Las bebidas preferidas incluyen, pero no se limitan a, bebidas no alcohólicas y bebidas alcohólicas.

60 Las bebidas no alcohólicas preferidas se seleccionan del grupo que consiste en agua, leche, té, café, bebidas carbonatadas, zumos y bebidas a base de zumo.

Las bebidas alcohólicas preferidas se seleccionan del grupo que consiste en cerveza, sidra, vino y licores.

65 Los alimentos preferidos son alimentos para animales tales como alimentos concentrados preferiblemente para alimentar a mascotas o ganado.

Las mascotas preferidas (animales domésticos, animales de granja) según la invención incluyen, pero no se limitan a, perros, gatos, ratones, ratas, conejos, hámsters, conejillos de indias, pájaros, peces y similares. Las mascotas preferidas son gatos, perros, conejos, hámsters y conejillos de indias.

5

En una realización preferida, el alimento para animales es alimento seco, preferiblemente para mascotas, o alimento húmedo, preferiblemente para mascotas.

10

En otra realización preferida, el alimento para animales es una composición líquida, preferiblemente para mascotas.

Otro aspecto de la invención se refiere a un proceso para preparar una composición de alulosa líquida estable al almacenamiento que comprende las etapas de

15

(a) proporcionar una composición acuosa de alulosa;

(b) ajustar el contenido de sólidos secos de la composición acuosa de alulosa tal que sea de 50 % en peso a 80 % en peso;

20

(c) ajustar el contenido de alulosa de la composición acuosa de alulosa de tal manera que la alulosa esté presente en una cantidad de al menos 80 % en peso con respecto al contenido total de sólidos secos; y

(d) controlar el valor de pH de la composición acuosa de alulosa para que esté dentro del intervalo de $4,0 \pm 0,5$.

25

Los siguientes ejemplos no están dentro del alcance de las reivindicaciones.

Ejemplo 1 - Valor de a_w y viscosidad de soluciones acuosas:

30

Se determinaron el valor de a_w y la viscosidad de soluciones preparadas con alulosa en agua destilada y se compararon con soluciones de sacarosa en agua destilada. Además, se midió la concentración de carbohidratos en solución (valor de wTSr) mediante un refractómetro.

Se prepararon y analizaron soluciones acuosas que contenían diferentes cantidades de alulosa. Las cantidades de alulosa y los resultados de las pruebas se muestran en la siguiente tabla:

35

ej.	alulosa [g]	wTSr	a_w	viscosidad [mPa·s]	%	RPM
1-1	5	4,76	0,969	1,85	9,6	200
1-2	10	9,49	0,977	2,06	11,9	"
1-3	15	14,13	0,967	2,31	13,3	"
1-4	20	18,82	0,965	2,62	15,1	"
1-5	25	23,78	0,956	2,98	17,2	"
1-6	30	28,51	0,946	3,52	20,3	"
1-7	35	33,24	0,944	4,46	25,7	"
1-8	40	37,97	0,921	5,44	31,4	"
1-9	45	42,71	0,905	7,35	42,4	"
1-10	50	47,44	0,887	11,90	68,9	"
1-11	55	52,16	0,867	16,10	46,4	100
1-12	60	56,85	0,838	26,40	76,3	"
1-13	65	61,52	0,803	53,40	77,0	50

Se prepararon y analizaron soluciones acuosas que contenían diferentes cantidades de sacarosa. Las cantidades de sacarosa y los resultados de las pruebas se muestran en la siguiente tabla:

40

ej.	Sacarosa [g]	wTSr	aW	viscosidad [mPa·s]	%	RPM
1-14	5	5,17	0,981	1,77	10,20	200
1-15	10	9,99	0,982	2,03	11,70	"
1-16	15	15,01	0,983	2,17	12,50	"
1-17	*20	20,00	0,986	2,57	14,90	"
1-18	25	24,99	0,977	2,74	15,70	"
1-19	30	30,00	0,974	3,50	20,20	"
1-20	35	34,93	0,974	4,75	27,40	"
1-21	40	39,95	0,971	6,92	39,90	"
1-22	45	44,98	0,962	10,70	61,50	"
1-23	50	49,99	0,924	17,10	49,30	100
1-24	55	54,96	0,906	31,20	45,00	50
1-25	60	60,03	0,885	67,30	96,80	"
1-26	65	64,23	0,863	no medible	no medible	

Los resultados de las mediciones de la concentración de carbohidratos en la solución (valores de wTSr) se muestran en la Figura 1.

- 5 Los resultados de las mediciones de los valores a_w de las soluciones que contienen agua destilada y alulosa, o sacarosa respectivamente, en función del contenido de alulosa, o sacarosa respectivamente, se muestran en la Figura 2.

- 10 Los resultados de las mediciones de los valores de a_w de las soluciones que contienen agua destilada y sacarosa, en función de los valores de a_w de las soluciones que contienen agua destilada y alulosa, se muestran en la Figura 3.

- 15 Los resultados de las mediciones de viscosidad de las soluciones que contienen agua destilada y alulosa o sacarosa respectivamente, en función del contenido de alulosa o sacarosa respectivamente, se muestran en la Figura 4.

- 20 De los datos experimentales se desprende claramente que las soluciones que contenían agua y alulosa según la invención tenían un valor de a_w inferior al de las soluciones que contenían agua y la misma cantidad de sacarosa. En particular, las soluciones con una concentración superior a 30 g de alulosa presentaron una actividad de agua considerablemente menor que las soluciones que contenían la misma cantidad de sacarosa.

- 25 Además, los datos experimentales muestran que las soluciones que contenían agua y alulosa tenían una viscosidad menor en comparación con las soluciones que contenían agua y la misma cantidad de sacarosa. En particular, las soluciones con una concentración superior a 45 g de alulosa tenían una viscosidad mucho menor que las soluciones que contenían la misma cantidad de sacarosa.

Una viscosidad más baja en la misma concentración de peso es a menudo ventajosa y, por lo tanto, deseable, ya que facilita el procesamiento de composiciones líquidas.

- 30 Ejemplo 2 - Valor de a_w y viscosidad de soluciones acuosas frías de alulosa en zumo de manzana:

- 35 Se determinaron el valor de a_w y la viscosidad de soluciones frías de alulosa e n zumo de manzana y se compararon con soluciones de sacarosa en zumo de manzana. Además, se midió la concentración de carbohidratos en solución (valor de wTSr) mediante un refractómetro.

Se prepararon y analizaron soluciones frías que contenían diferentes cantidades de zumo de manzana y diferentes cantidades de alulosa. Las cantidades respectivas y los resultados de las pruebas se muestran en la siguiente tabla:

ej.	alulosa [g]	zumo de manzana [g]	wTSr	aW	viscosidad [mPa·s]	%	RPM
2-1	53,33	106,67	38,93	0,921	5,65	32,6	200
2-2	60,00	100,00	42,43	0,908	6,78	39,1	200
2-3	65,88	94,12	45,47	0,897	8,17	47,1	200
2-4	71,11	88,89	48,21	0,888	10,4	60,1	200
2-5	75,79	84,21	50,65	0,876	13,9	80,3	200
2-6	80,00	80,00	52,85	0,864	15,2	43,8	100

Se prepararon y analizaron soluciones frías que contenían diferentes cantidades de zumo de manzana y diferentes cantidades de alulosa. Las cantidades respectivas y los resultados de las pruebas se muestran en la siguiente tabla:

5

ej.	sacarosa [g]	zumo de manzana [g]	wTSr	aW	viscosidad [mPa·s]	%	RPM
2-7	53,33	106,67	40,64	0,946	7,2	41,5	200
2-8	60,00	100,00	43,94	0,937	9,8	56,5	200
2-9	65,88	94,12	47,10	0,929	14,6	84,0	200
2-10	71,11	88,89	49,95	0,920	18	52,1	100
2-11	75,79	84,21	53,10	0,910	23,8	68,7	100
2-12	80,00	80,00	55,18	0,902	29,9	86,1	100

De los datos experimentales se desprende claramente que las soluciones que contenían zumo de manzana y alulosa tenían un valor de a_w menor que las soluciones que contenían zumo de manzana y la misma cantidad de sacarosa. En particular, las soluciones con una concentración de carbohidratos superior a 65 g de alulosa presentaron un valor de a_w considerablemente inferior al de las soluciones que contenían la misma cantidad de sacarosa.

10

Además, los datos experimentales muestran que las soluciones que contenían jugo de manzana y alulosa tenían una viscosidad menor en comparación con las soluciones que contenían agua y la misma cantidad de sacarosa. Especialmente las soluciones con una alta concentración de carbohidratos tenían una viscosidad mucho menor que las soluciones que contenían zumo de manzana y sacarosa.

15

Ejemplo 3 - Valor de a_w y viscosidad de soluciones acuosas cocinadas de alulosa en zumo de manzana:

Se determinaron el valor de a_w y la viscosidad de soluciones cocinadas de alulosa en zumo de manzana y se compararon con soluciones de sacarosa en zumo de manzana. Además, se midió la concentración de carbohidratos en solución (valor de wTSr) mediante un refractómetro.

20

Se mezclaron diferentes cantidades de zumo de manzana y diferentes cantidades de alulosa y posteriormente se cocinaron durante cuatro minutos. Se añadió ácido cítrico justo antes de cocinar. Se analizaron las soluciones así obtenidas. Las cantidades respectivas y los resultados de las pruebas se muestran en la siguiente tabla:

25

ej.	ácido cítrico [g]	alulosa [g]	zumo de manzana [g]	wTSr	aW	viscosidad [mPa·s]	%	RPM	Valor de pH	tiempo de ebullición efectivo
3-1	0,53	53,33	106,67	39,46	0,918	6,24	18,0	100	3,06	01:53
3-2	0,60	60,00	100,00	43,06	0,904	7,84	22,6	100	3,00	01:53
3-3	0,66	65,88	94,12	46,02	0,894	9,71	28,0	100	2,98	01:57

3-4	0,71	71,11	88,89	48,78	0,883	12,4	35,7	100	2,93	01:56
3-5	0,76	75,79	84,21	51,49	0,871	15,6	45,1	100	2,92	01:57
3-6	0,80	80,00	80,00	53,60	0,861	19,7	42,6	75	2,89	01:54

Se mezclaron diferentes cantidades de jugo de manzana y diferentes cantidades de sacarosa y posteriormente se cocinaron durante cuatro minutos. Se añadió ácido cítrico justo antes de cocinar. Se analizaron las soluciones así obtenidas. Las cantidades respectivas y los resultados de las pruebas se muestran en la siguiente tabla:

5

ej.	ácido cítrico [g]	sacarosa [g]	zumo de manzana [g]	wTSr	aW	viscosidad [mPa·s]	%	RPM	Valor de pH	tiempo de ebullición efectivo
3-7	0,53	53,33	106,67	41,61	0,927	8,18	23,6	100	3,01	01:50
3-8	0,60	60,00	100,00	45,50	0,921	11,0	31,6	100	2,96	02:00
3-9	0,66	65,88	94,12	48,78	0,91	14,6	42,1	100	2,91	02:00
3-10	0,71	71,11	88,89	51,99	0,895	20,0	57,7	100	2,86	02:00
3-11	0,76	75,79	84,21	54,41	0,885	26,1	75,4	100	2,82	02:05
3-12	0,80	80,00	80,00	56,87	0,872	36,5	78,9	75	2,79	02:00

Los resultados de las mediciones de los valores de a_w de las soluciones frías y cocinadas que contienen zumo de manzana y alulosa, o sacarosa respectivamente, en función de la concentración de carbohidratos en la solución (valores de wTSr) se muestran en la Figura 5.

10

Los valores de viscosidad de las soluciones que contienen zumo de manzana y alulosa, o sacarosa respectivamente, antes y después de la cocción en función de la concentración de carbohidratos en la solución (valores de wTSr) se muestran en la Figura 6.

15

Al igual que las soluciones frías, también las soluciones cocidas que contenían zumo de manzana y alulosa tenían un valor de a_w menor que las soluciones que contenían zumo de manzana y la misma cantidad de sacarosa. Además, el valor de wTSr fue menor en las soluciones que contenían alulosa en comparación con las soluciones que contenían la misma cantidad de sacarosa.

20

Además, los datos experimentales muestran que las soluciones cocinadas que contenían jugo de manzana y alulosa tenían una viscosidad menor en comparación con las soluciones que contenían agua y la misma cantidad de sacarosa respectivamente. Especialmente las soluciones con una alta concentración de carbohidratos tenían una viscosidad mucho menor que las soluciones que contenían zumo de manzana y sacarosa.

25

Ejemplo 4 – Estabilidad de almacenamiento:

Las soluciones acuosas de alulosa que comprenden 93 % en peso de alulosa con respecto al contenido total de sólidos secos y que comprenden 71 % en peso o 77 % en peso de contenido de sólidos secos se someten a diferentes valores de pH a diferentes contenidos de sólidos secos y diferentes temperaturas. Los recipientes de muestra sellados se colocan en hornos de diferentes temperaturas a 40 °C y 50 °C. Periódicamente se retiran de cada horno extractos de cada una de las muestras. Las muestras se enfrían rápidamente en un baño de hielo y se analizan para determinar la composición de carbohidratos, el color y el valor de pH.

35

A 40 °C después de 11 días y 19 días, respectivamente:

pH	contenido de sólidos secos [peso %]	ácido [60 ppm]	cambio relativo		
			pH (19 d)	Pureza de alulosa (11 d)	color (11 d) [BHC]
3,4	77	-	±0	-2,3 %	+0,6
3,4	71	-	±0	-0,9 %	+0,3

ES 2 993 739 T3

3,6	77	-	-0,1	-0,4 %	+0,6
4,0	77	-	-0,15	-0,4 %	+1,2
4,0	77	ácido cítrico	-0,1	-0,25 %	+1,5
4,7	77	-	-0,4	-0,2 %	+2,5

A 50 °C después de 11 días y 19 días, respectivamente:

pH	contenido de sólidos secos [peso -]	ácido [60 ppm]	cambio relativo		
			pH (19 d)	pureza de alulosa (11 d)	color (11 d) [BHC]
3,4	77	-	-0,2	-5,0 %	+3,0
3,4	71	-	-0,2	-3,0 %	+2,8
3,6	77	-	-0,2	-3,6 %	+3,0
4,0	77	-	-0,4	-1,9 %	+4,6
4,0	77	ácido cítrico	-0,4	-1,6 %	+4,6
4,7	77	-	-0,8	-0,8 %	+7,5

- 5 El valor del pH disminuye a lo largo de los experimentos. La disminución del valor del pH es más pronunciada en muestras que comienzan con un pH más alto, y el pH cae más rápido a mayor temperatura. La muestra con un contenido de sólidos secos ligeramente inferior (71 % en peso frente a 77 % en peso), a partir de un pH de 3,37, muestra una pérdida de alulosa mucho menor que su muestra de pH equivalente con un contenido de sólidos secos de 77 % en peso. Un pH alto, un tiempo más prolongado y una temperatura alta aumentan la formación de color. Al aumentar el pH es posible mitigar la pérdida de contenido de alulosa, sin embargo existe un límite superior debido al aumento de color en el producto final.
- 10

Ejemplo 5 - Estabilidad de cristalización:

- 15 Las soluciones acuosas de alulosa se preparan con diferentes contenidos de sólidos secos y se equilibran a diferentes temperaturas. Estas muestras se siembran con ~0,1 % de alulosa cristalina y la cristalización se controla visualmente y por cambio en sólidos secos después de 1 mes de almacenamiento:

Cambio relativo en el contenido de sólidos secos después del almacenamiento a 4 °C:

20

contenido de sólidos secos	2 semanas	4 semanas
50 % en peso	0	0
60 % en peso	0	0
71 % en peso	0	0
77 % en peso	5	5
85 % en peso	9	9

Cambio relativo en el contenido de sólidos secos después del almacenamiento a 15 °C:

contenido de sólidos secos	2 semanas	4 semanas
50 % en peso	0	0
60 % en peso	0	0
71 % en peso	0	0

ES 2 993 739 T3

77 % en peso	2	2
85 % en peso	7	8

Cambio relativo en el contenido de sólidos secos después del almacenamiento a 25 °C:

contenido de sólidos secos	2 semanas	4 semanas
50 % en peso	0	0
60 % en peso	0	0
71 % en peso	0	0
77 % en peso	0	0
85 % en peso	5	6

- 5 Un cambio en el contenido de sólidos secos mayor que 0 indica cristalización, y un número mayor indica una mayor cantidad de cristalización.

REIVINDICACIONES

1. Una composición líquida acuosa que comprende alulosa,
- 5 en donde el contenido en peso de alulosa es al menos 70 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida;
- en donde el contenido en peso de alulosa es al menos 97 % en peso, con respecto al contenido total de todos los carbohidratos que están contenidos en la composición líquida;
- 10 en donde la composición líquida tiene un valor de pH dentro del intervalo de $4,0 \pm 0,5$; y
- en donde la composición líquida según la invención tiene una viscosidad de no más de 200 mPa s, medida por medio de un viscosímetro rotatorio a 23 °C a una velocidad de 100 rpm.
- 15 2. La composición líquida según la reivindicación 1, en donde el contenido en peso de alulosa es al menos 98 % en peso, con respecto al contenido total de todos los carbohidratos que están contenidos en la composición líquida;
- 20 3. La composición líquida según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una capacidad colorante de no más de 100 EBC.
4. La composición líquida según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene un contenido en peso de material no disuelto de no más del 10 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida.
- 25 5. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende
 - sin edulcorantes y/o
 - 30 - sin antioxidantes y/o
 - sin conservantes y/o
 - 35 - sin hidroximetilfurfural.
6. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un ácido.
7. La composición líquida según la reivindicación 6, en donde el contenido de ácido es al menos 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida.
- 40 8. La composición líquida según la reivindicación 6 o 7, en donde el contenido de ácido es no más de 2,0 % en peso, con respecto al peso total de la composición líquida.
9. Uso de una composición líquida acuosa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 para preparar un alimento, una bebida o un pienso para animales.
- 45 10. El uso según la reivindicación 9, en donde el alimento o bebida se selecciona entre materias primas para bebidas y refrescos; fórmulas dietéticas; confitería; preparaciones de frutas; embutidos, fiambres y productos cárnicos; productos lácteos; productos de panadería; y cereales.
- 50 11. Un proceso para preparar un producto alimenticio, una bebida o un alimento para animales que comprende el paso de añadir una composición líquida acuosa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 a un intermedio del producto alimenticio, la bebida o el alimento para animales.
- 55 12. El proceso según la reivindicación 11, en donde el alimento o bebida se selecciona de materias primas para bebidas y refrescos; fórmulas dietéticas; confitería; preparaciones de frutas; embutidos, fiambres y productos cárnicos; productos lácteos; productos de panadería; y cereales.

Figura 1

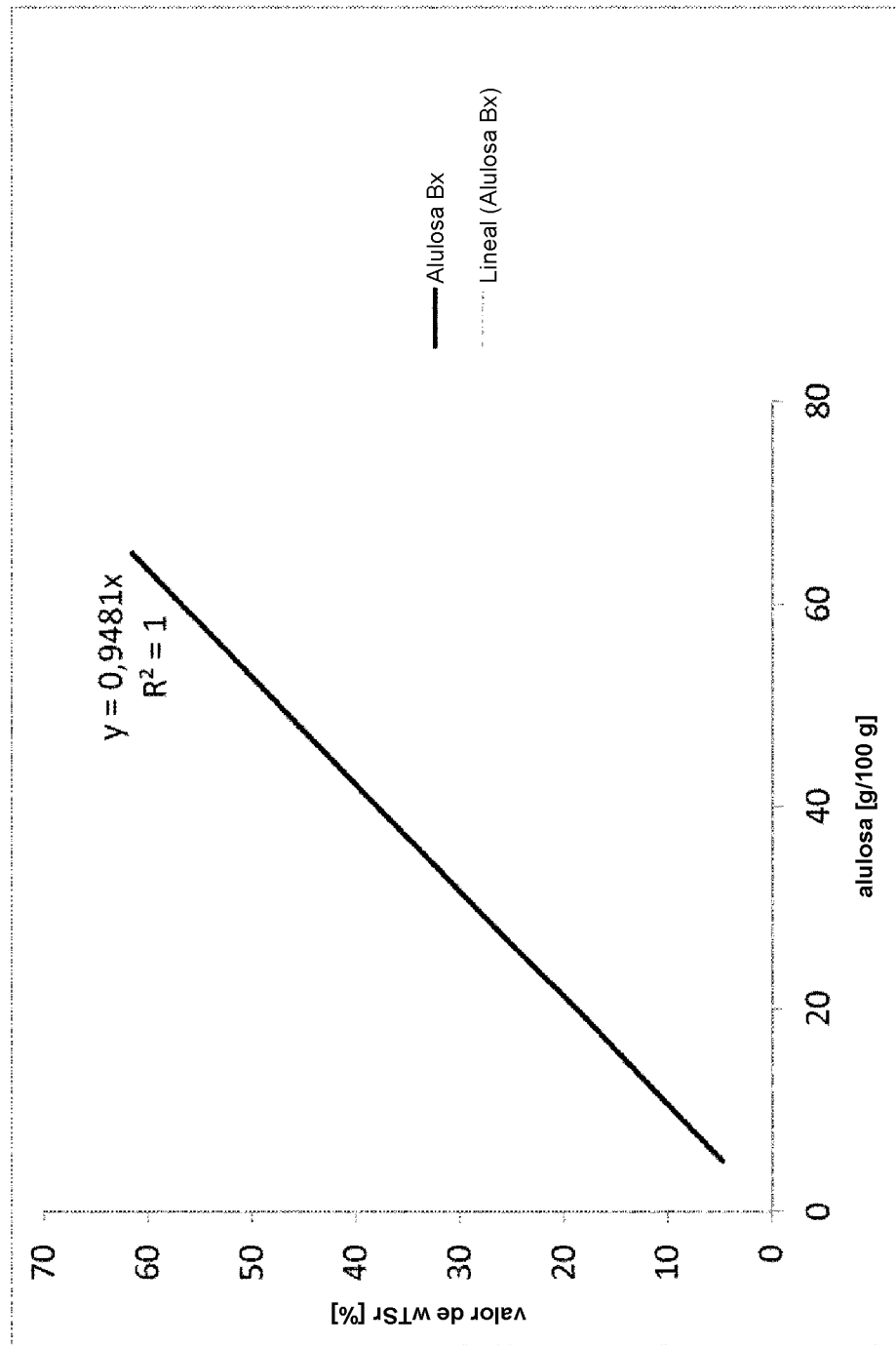


Figura 2

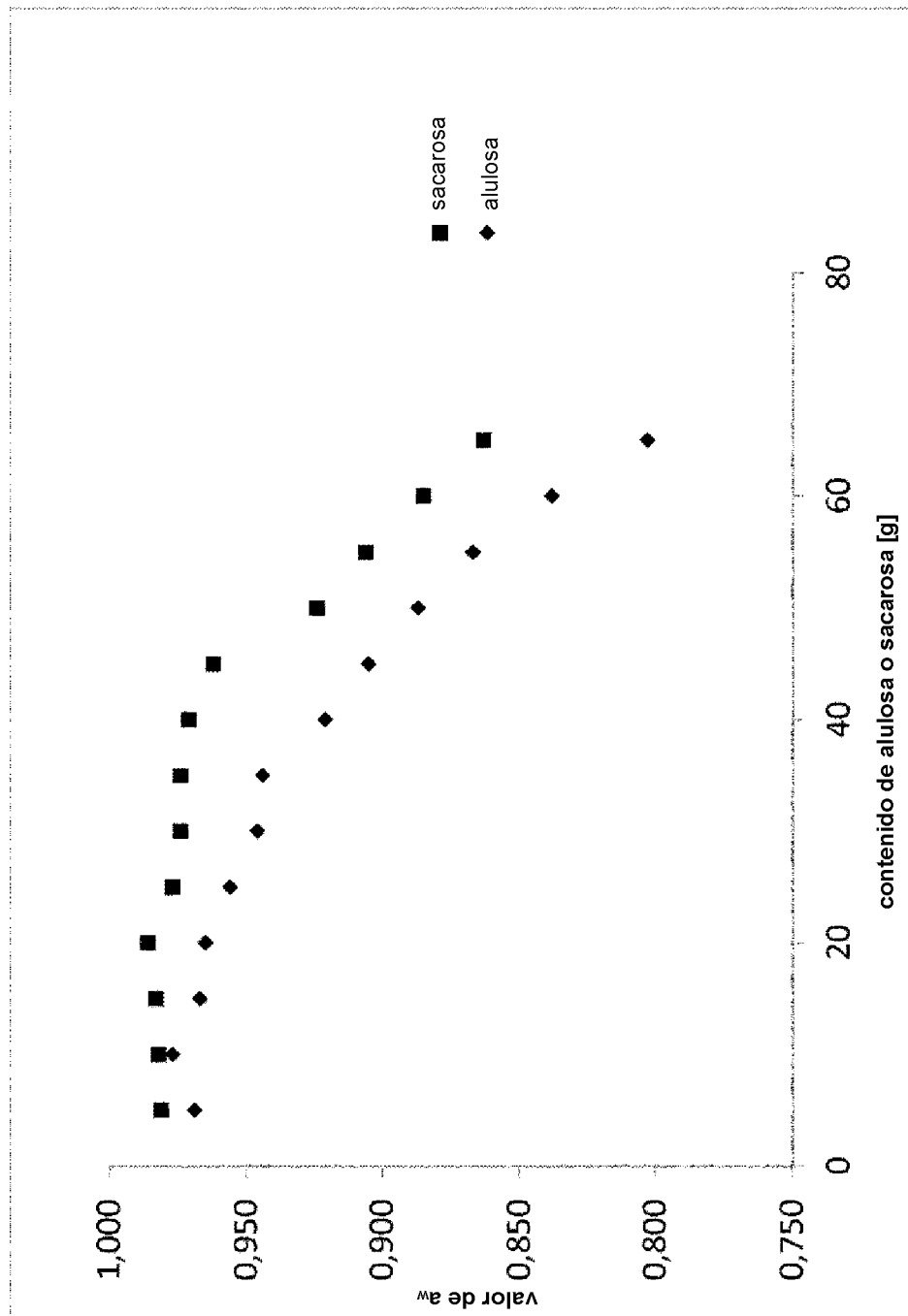


Figura 3

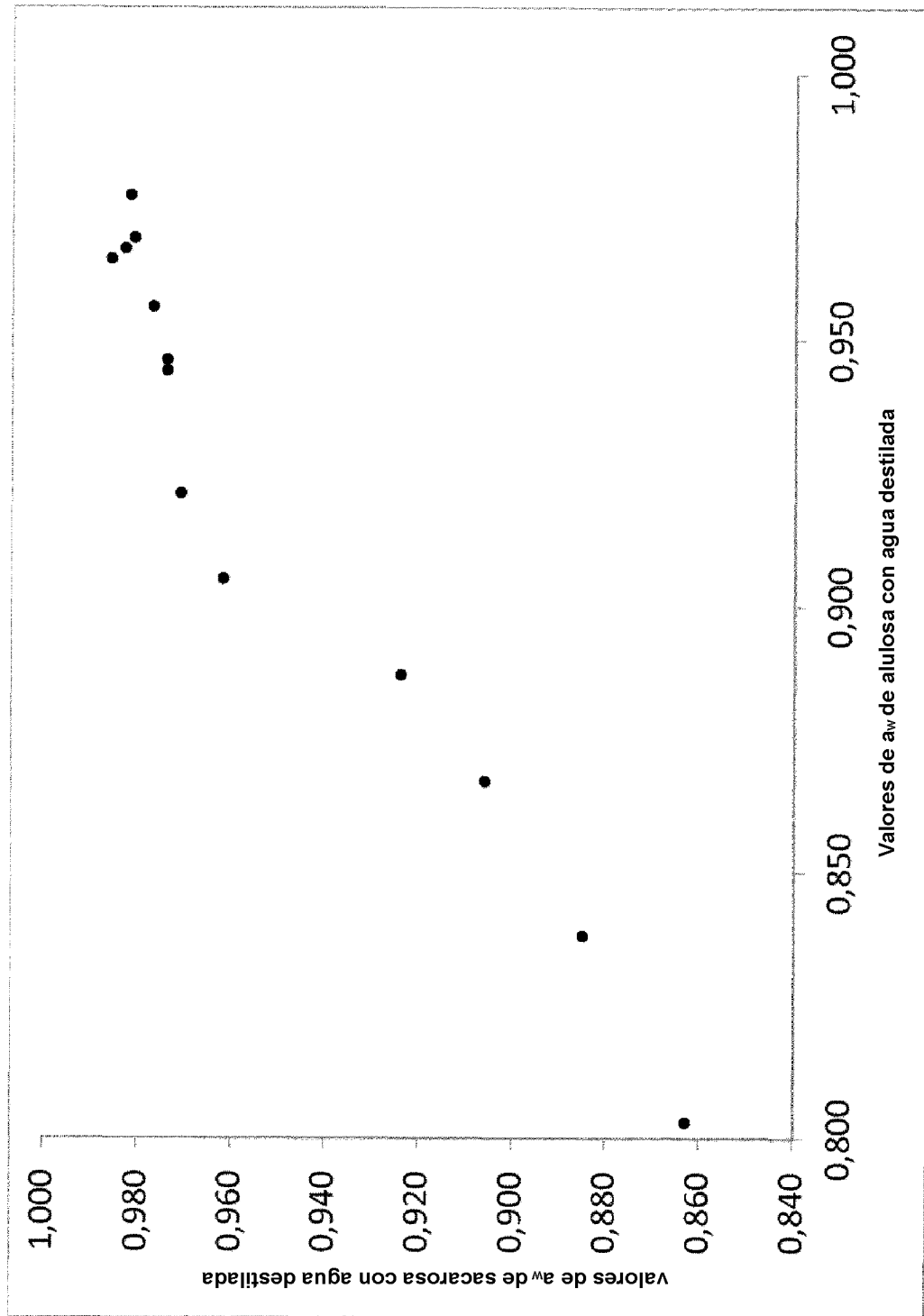


Figura 4

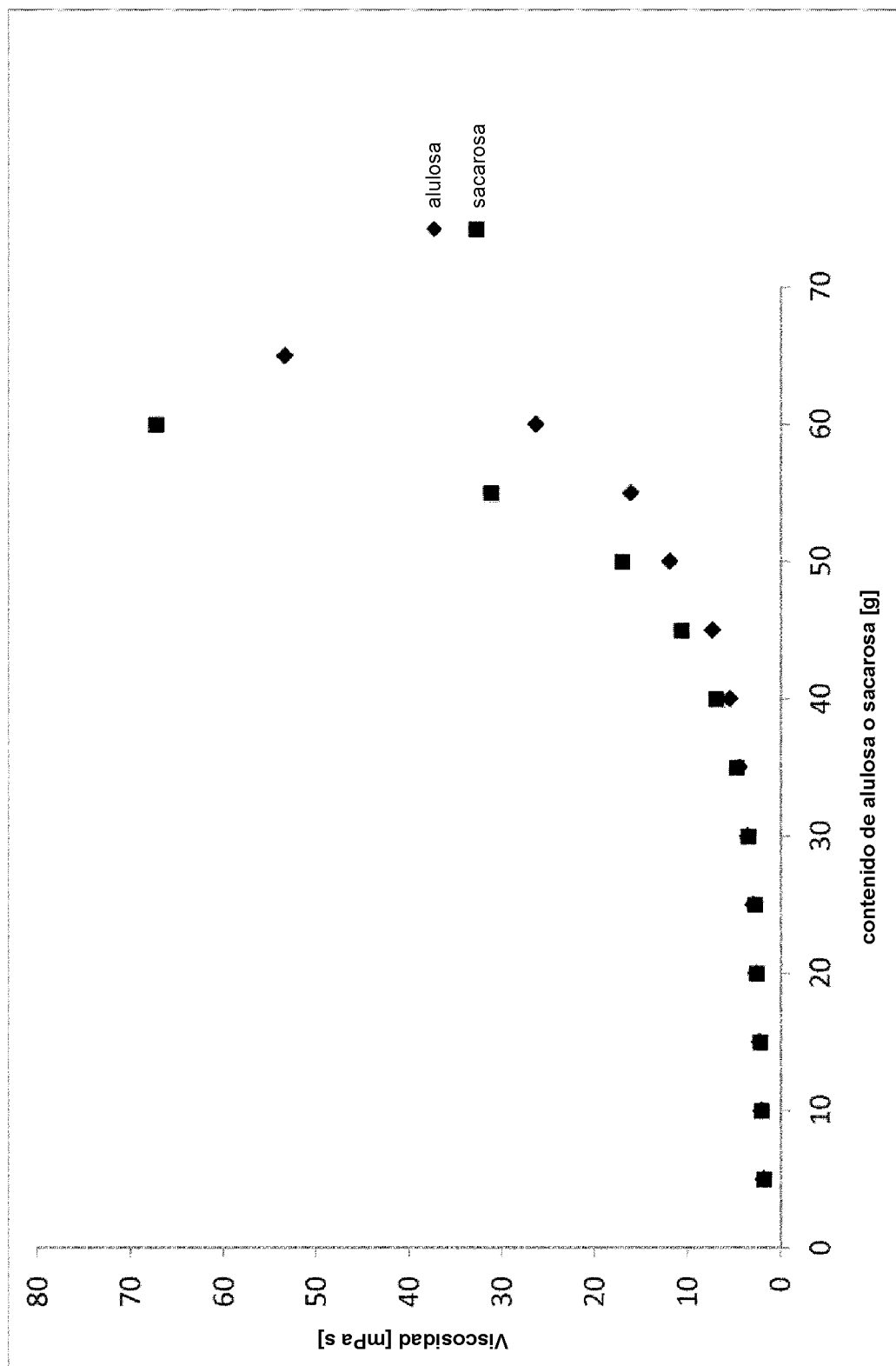


Figura 5

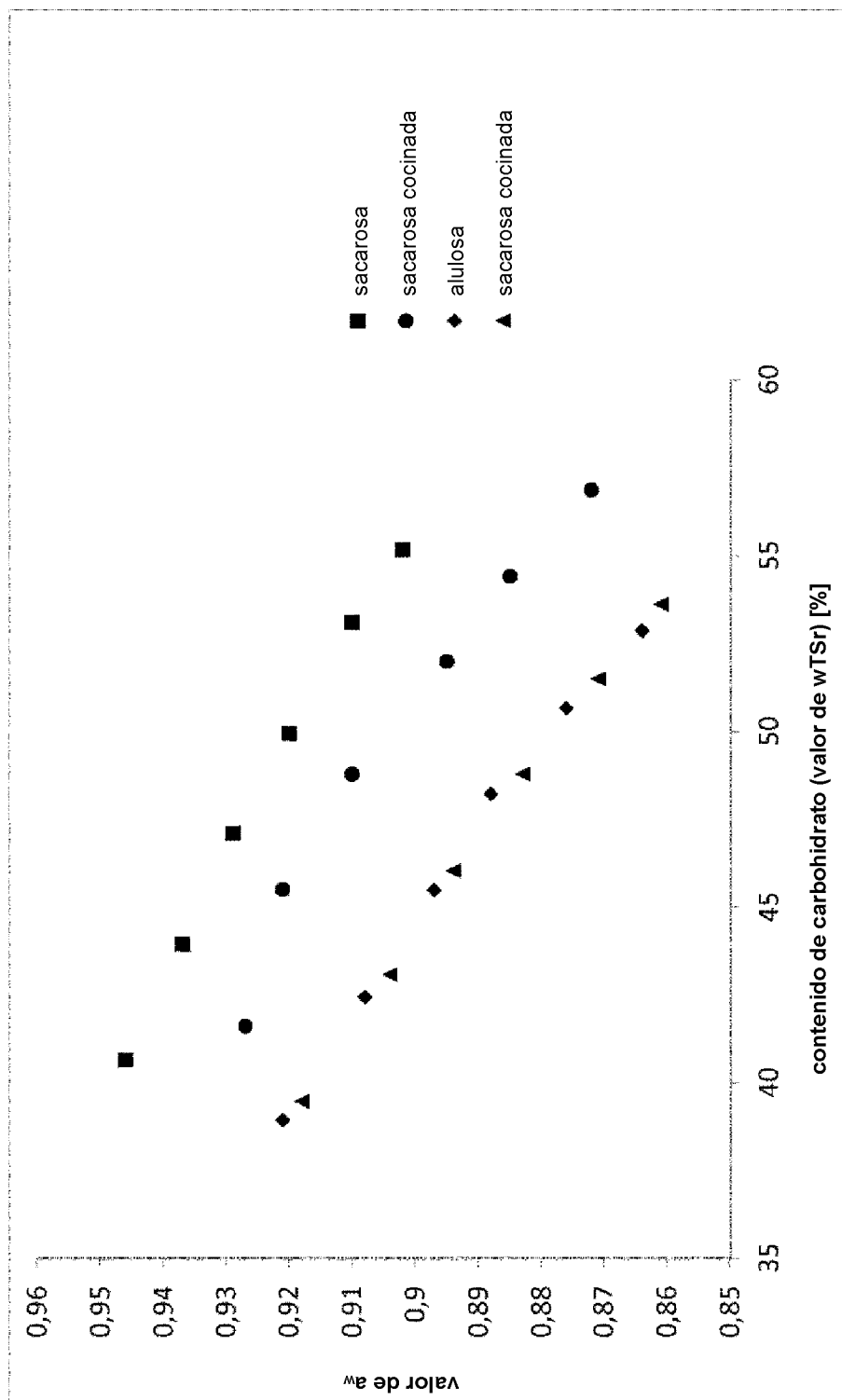


Figura 6

