



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 378 102**

②1 Número de solicitud: 201031345

⑤1 Int. Cl.:

C12N 1/12 (2006.01)

A23L 1/337 (2006.01)

A23K 1/14 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

②2 Fecha de presentación: **09.09.2010**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2012**

④3 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
09.04.2012

⑦1 Solicitante/s:
Instituto Tecnológico de Canarias, S.A.
c/ Cebrián, 3
35003 Las Palmas de G. Canaria, Las Palmas, ES
Alejandro Alberto Gómez Hernández

⑦2 Inventor/es:
Gómez Hernández, Alejandro Alberto;
Mendoza Guzmán, Hector Salvador;
Jara Valido, Adelina Isabel de la;
Suárez Vega, Antonio;
Morad Gaztañaga, Miled;
Clemente Janeiro, Assunção;
Portillo Hahnafeld, Eduardo;
Carmona Duarte, Laura y
Freijanes Presmanes, Karen

⑦4 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

⑤4 Título: **Método de preparación de un producto untable a base de microalgas y producto obtenido por dicho método.**

⑤7 Resumen:

Método de preparación de un producto untable a base de microalgas y producto obtenido por dicho método. La presente invención describe un método para la recolección y el procesamiento de algas cultivadas cuyo producto final es rico en elementos de alto valor nutritivo y directamente apto para el consumo humano. Dicho método comprende los pasos de centrifugación, pasteurización y lavado de las algas cultivadas.

DESCRIPCIÓN

Método de preparación de un producto untable a base de microalgas y producto obtenido por dicho método.

5 Campo de la invención

La presente invención se encuadra en el campo de la ingeniería de los alimentos. En concreto, la presente invención se refiere a un método para la preparación de un producto alimenticio untable a base de microalgas, así como al producto obtenido por dicho método y a su uso en alimentación humana y animal.

Antecedentes de la invención

A partir de las microalgas se obtienen ingredientes funcionales de primera calidad destinados al enriquecimiento de alimentos básicos, la elaboración de alimentos de diseño e, incluso, la fabricación de nutraceuticos. Los estudios de caracterización nutricional de diferentes especies de microalgas demuestran que estos organismos poseen una composición bioquímica óptima para ser empleados en alimentación humana. Su perfil nutritivo presenta: altos porcentajes de aminoácidos esenciales, hidratos de carbono de alta digestibilidad y contenidos lipídicos que varían entre el 1 y el 70% según la especie, con elevados contenidos en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga en algunas ocasiones. Además de macronutrientes, las microalgas también aportan micronutrientes (vitaminas y minerales) que son capaces de mejorar el funcionamiento del organismo, proporcionar bienestar y disminuir el riesgo de enfermedad. Asimismo, existen otras sustancias presentes en las microalgas que, a pesar de no poseer carácter nutricional, resultan beneficiosas para la salud, tal es el caso de los pigmentos fotosintéticos, compuestos antioxidantes...

Sin embargo, a pesar del enorme potencial biotecnológico que las microalgas suponen para la industria, existen varios cuellos de botella a la hora de establecer y rentabilizar la comercialización de productos elaborados a partir de microalgas. Uno de ellos está relacionado intimamente con los sistemas de producción empleados en la actualidad. Teniendo en cuenta que la mayoría de las especies algales son fotótrofas estrictas y requieren luz para su crecimiento, los diseños de dichos sistemas deben garantizar la máxima penetración de luz en el cultivo. En la actualidad se emplean tanto sistemas abiertos como sistemas cerrados. Ambos presentan una serie de ventajas e inconvenientes que necesariamente se deben valorar cuando se plantea una planta de producción a escala industrial. Los sistemas abiertos permiten disminuir en gran medida los costes de producción; sin embargo, tienen la desventaja de presentar, por regla general una peor calidad desde el punto de vista microbiológico por estar expuestos a la contaminación que se vehiculiza a través del aire. Alternativamente, los sistemas cerrados se caracterizan por aumentar las productividades y disminuir el riesgo de contaminación con otras especies pero tienen la desventaja del aumento de los requerimientos tecnológicos y los costes de producción.

Otras etapas claves en la producción de microalgas son el cosechado y procesado de la biomasa. Ambos son procesos sumamente importantes que determinan la calidad del producto final casi en mayor medida que el propio cultivo. De ahí el enorme interés que despiertan que se traduce en numerosas publicaciones y patentes en este campo. No obstante, la mayoría de los métodos desarrollados para el cosechado no están orientados a los cultivos destinados al uso alimentario. El documento WO 2009082696, por ejemplo, describe un método para la recuperación y concentración de microalgas destinadas la obtención de biofuel, fertilizantes, piensos de acuicultura y agricultura, suplementos nutricionales y productos cosméticos y farmacéuticos. Dicho método utiliza un floculante para facilitar la agregación de las algas unicelulares, optimizando así el rendimiento y maximizando la producción. Sin embargo, las algas directamente obtenidas del método no son aptas para el consumo humano o animal ya que el uso de floculantes es incompatible con el uso alimentario. De igual manera, los métodos de cosechado basados en el empleo de otros aditivos químicos, como por ejemplo, polímeros, son también incompatibles con el consumo humano del producto directamente obtenido por el método.

El documento WO 2008156819 describe un método para la recolección de biomasa de algas que incluye el molido y la ruptura de la célula del alga mediante ultrasonidos. Este método acarrea la consiguiente degradación inmediata de los productos de interés alimenticio tales como los ácidos grasos y triglicéridos. Por ello, la pasta de algas recuperada mediante los métodos existentes en el campo de la técnica presenta un reducido valor nutricional.

El documento US 20080213868 describe un método para la recolección de algas unicelulares destinadas a la elaboración de piensos para acuicultura, que reduce la ruptura celular y la degradación de los elementos nutritivos. Sin embargo, el producto obtenido por dicho método es muy líquido y no es apto para el consumo humano por presentar además alto contenido bacteriano.

Es notorio que en la actualidad no existe un método para la recolección de microalgas que resulte en la producción de un alimento listo para el consumo humano y rico en elementos de alto valor nutritivo. Y este es el motivo de la presente invención, el de proporcionar un método que resuelva los problemas anteriormente descritos y que resulte en un producto a base de microalgas directamente apto para el consumo humano y con un alto valor nutritivo.

Objeto de la invención

Un primer objeto de la presente invención es un método para la preparación de un producto alimenticio untable a base de microalgas que comprende:

- a) Cultivo de las microalgas en un sistema abierto o cerrado;
- b) Recuperación de la biomasa de microalgas mediante centrifugación;
- c) Esterilización de la biomasa recuperada en la etapa b);
- d) Concentración mediante centrifugación y lavado de la biomasa esterilizada en la etapa c);
- e) eliminación de la película superficial resultante de la etapa d).

El método de la presente invención tiene la ventaja de que se puede llevar a cabo tanto en sistemas de cultivo abiertos o cerrados, es decir, no tiene ninguna limitación o restricción en cuanto al tipo de sistema de cultivo que ha de ser usado.

En principio, el método se puede aplicar para la recuperación de biomasa de cualquier tipo de microalga, pero teniendo en cuenta que la finalidad del método es para la preparación de un producto dirigido a la alimentación es preferible el uso de especie de microalgas ricas en elementos de alto valor nutritivo. En particular, el método es especialmente apropiado para su aplicación en la recuperación y preparación de un producto alimenticio a partir de microalgas seleccionadas de entre las siguientes clases:

Eustigmatophyceae, *Bacillariophyceae*, *Dynophyceae*, *Rhodophyceae*, *Phaeohycae*, *Chlorophyceae*, *Prasinophyceae*, *Cryptophyceae* y combinaciones de ellas. En particular, el método es especialmente apropiado para su aplicación en la recuperación y preparación de un producto alimenticio a partir de microalgas que presentan pared celular como las distintas especies de los géneros *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Tetraselmis*, *Nannochloropsis*, *Haematococcus* o sus mezclas. En una realización particular y preferida de la invención el producto alimenticio se obtiene mediante el uso del alga unicelular *Chlorella pyrenoidosa*, *Tetraselmis suecica*, *Nannochloropsis gaditana* o sus mezclas.

La recuperación de la biomasa del sistema de cultivo se realiza mediante centrifugado (etapa b) del método). Las condiciones óptimas de centrifugación para cada especie de microalga pueden variar ligeramente en función de la concentración del cultivo y la presencia o ausencia de pared celular pero de manera general la recuperación de la biomasa de microalgas en etapa b) comprende una centrifugación entre 6.000-10.000 x g y más preferiblemente a 7000-9000 x g.

Todo el material en contacto directo con la biomasa deberá haber sido esterilizado previamente.

Una vez recuperada la biomasa, se procede a su esterilización total o parcial con el objeto de reducir al máximo el número de microorganismos presentes que puedan afectar a la duración y calidad del producto final (etapa c). La esterilización se puede llevar a cabo por cualquier método de esterilización químico o físico siempre y cuando no afecte a las propiedades nutritivas y organolépticas del producto. De manera preferente la esterilización se lleva a cabo por calor. La realización preferida de la invención comprende la esterilización por calor y más concretamente la pasteurización. Dentro de los métodos de pasteurización se ha comprobado que la pasteurización HTST (100-130°C y 8-15 segundos de tiempo de residencia) es la más apropiada ya que es la que afecta en menor medida a la calidad nutricional del producto final. Por tanto la pasteurización HTST es el modo de esterilización preferido en el contexto de la presente invención.

Tras la esterilización, se procederá a la eliminación de la biomasa bacteriana mediante una serie de lavados en condiciones de esterilidad. El lavado requiere de una centrifugación previa que concentre de nuevo la biomasa esterilizada en la etapa c). Como en el caso de la centrifugación de la etapa b) las condiciones óptimas de centrifugación para cada especie de microalga pueden variar ligeramente pero de manera general la recuperación de la biomasa de microalgas en etapa b) comprende una centrifugación entre 10.000-17.000 x g y más preferiblemente a 12.000-15.000 x g.

La etapa d) de centrifugación y lavado puede llevarse a cabo una o varias veces para una mayor eliminación de la carga bacteriana.

Después de la centrifugación de la biomasa pasteurizada se observa una capa superficial de aspecto lechoso que está formada fundamentalmente por bacterias. Esta capa se retira mediante una serie de lavados con agua destilada a alrededor de 90°C. La reducción de la carga bacteriana de este paso es de, aproximadamente, el 99%. El producto resultante, por lo tanto, posee una elevada calidad desde el punto de vista microbiológico siendo apto para el consumo humano.

Este es precisamente el segundo objeto de la presente invención, un producto alimenticio untable a base de microalgas obtenible de acuerdo con el método de la invención.

ES 2 378 102 A1

El producto obtenido tiene una consistencia de pasta y es untable, por ejemplo sobre tostadas u otros alimentos pudiéndose utilizar también como aderezo o condimento por ejemplo en pastas y ensaladas.

El producto obtenido es preferiblemente viscoso; en una realización preferida el contenido en peso seco de algas comprende el 20% del producto, siendo el restante 80% agua.

La presente invención contempla también la adición de condimentos y aditivos alimentarios a la pasta untable para mejorar su aspecto y/o propiedades organolépticas. Por ejemplo, el producto untable puede incorporar ácido cítrico (E330), sal común, hierbas aromáticas, endulzantes, diferentes pastas vegetales (sésamo, wasabi etc.), diferentes aceites vegetales.

El producto untable obtenido es de utilidad no solo en alimentación humana sino también en alimentación animal.

Ejemplos

Ejemplo 1

Elaboración de un producto untable a base de Chlorella pyrenoidosa

La biomasa de *Chlorella pyrenoidosa* utilizada para la elaboración del untable proviene de un cultivo en sistema abierto en fase exponencial tardía. El medio de cultivo empleado es el minimal médium (Sueoka, N. 1960 Mitotic replication of dextroribonucleic acid in *Chlamydomonas reinhardtii*. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 46: 83-91). El aporte de carbono se realiza mediante el enriquecimiento del aire con un 3% de CO₂, la temperatura y la irradiación dependerán de las condiciones ambientales ya que es un sistema de cultivo en exterior.

Una vez que el cultivo alcanza una fase exponencial tardía se toma un volumen de cultivo de *Chlorella pyrenoidosa* y se centrifuga a 8.000 x g durante 5 minutos.

El concentrado obtenido se pasteuriza a 130°C con un tiempo de residencia de 15 segundos, se le añade ácido cítrico hasta obtener un pH de 4.

La biomasa pasteurizada se centrifugó a 15.000 x g durante 5 minutos, se descartó el sobrenadante y el pellet se lavó con agua destilada a 90°C de la siguiente manera: después de añadir un volumen de agua destilada en la superficie del centrifugado de microalgas se realizaron movimientos circulares de intensidad moderada de forma que la película superficial de aspecto lechoso que está formada casi íntegramente por bacterias se fue desprendiendo poco a poco. Después de cada lavado se verificó que la capa superficial desapareció con el agua de lavado. La disminución de la biomasa bacteriana fue del 99%.

Esta biomasa final obtenida se mezcló con sal común y pasta de wasabi hasta obtener un untable agradable al paladar con un ligero toque picante, se distribuyó en recipientes de 250 gramos que se cerraron herméticamente y se almacenaron a 4°C hasta su uso posterior.

Un untable de estas características elaborado con *Chlorella pyrenoidosa* comprende una humedad del 80% y un peso seco del 20% del porcentaje total del producto. Además de las siguientes características nutricionales (tabla 1).

TABLA 1

Parámetro	Porcentaje
Humedad	80,0
Grasa	2,1
Proteína	6,3
Ceniza	1,3
Hidratos de carbono totales	6,2
Fibra dietética total	2,6

Ejemplo 2

Elaboración de un producto untable a base de Tetraselmis suecica

En este caso la biomasa de *Tetraselmis suecica* empleada proviene de un cultivo en sistema cerrado, fotobioreactores de PVC, en fase estacionaria temprana. El medio de cultivo empleado es el f/2 (Guillará, R.R.L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. pp 26-60. In Smith W.L. and Chanley M.H (Eds.) Culture of Marine Invertebrate Animals. Plenum Press, New York, USA). El aporte de carbono se realizó mediante el enriquecimiento del aire con un 3% de CO₂. El cultivo se mantuvo a 25°C y la irradiación a 200 $\mu\text{mol photon m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ durante todas las fases del cultivo.

Una vez que el cultivo alcanzó el punto de cosechado se centrifugó a 8.000 x g durante el tiempo indicado para la concentración del cultivo. Al concentrado se le añadió ácido cítrico hasta obtener un pH de 4.

Posteriormente se pasteurizó a 120°C durante 15 segundos. La biomasa pasteurizada se centrifuga a 12.000 x g durante 5 minutos, se descarta el sobrenadante y el pellet se lava con agua destilada a 90°C. La disminución de la biomasa bacteriana es del 98%.

La biomasa obtenida se distribuyó en recipientes individuales que se cerraron herméticamente y se almacenaron a 4-20°C hasta su posterior uso.

El untable de *Tetraselmis suecica* se caracteriza por poseer un perfil de ácidos grasos poliinsaturados que incluye una elevada concentración de ác. eicosapentaenoico (EPA). El porcentaje de peso seco de este paté es del 20%.

Ejemplo 3

Untable a base de Nannochloropsis gaditana

La biomasa de *Nannochloropsis gaditana* la elaboración del untable proviene de un cultivo en sistema abierto en fase exponencial tardía. El medio de cultivo empleado es el f/2 (Guillard, R.R.L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. pp 2 6-60. In Smith W.L. and Chanley M.H (Eds.) Culture of Marine Invertebrate Animals. Plenum Press, New York, USA). La temperatura y la irradiación dependerán de las condiciones ambientales ya que es un sistema de cultivo en exterior.

El cosechado del cultivo se realizó por centrifugación a 8.000 x g. El concentrado obtenido se pasteurizó a 120°C durante 15 segundos. Previamente se le añadió ácido cítrico hasta obtener un pH de 4.

La biomasa pasteurizada se centrifugó a 12.000 x g durante 10 minutos, se descartó el sobrenadante y el pellet se lavó con agua destilada a 90°C. La disminución de la carga bacteriana fue del 95%. Esta pasta de microalgas se distribuyó en bolsas de 500 gramos que se cerraron herméticamente y se almacenaron hasta su posterior uso.

Al igual que en el caso anterior, la pasta de *Nannochloropsis gaditana* se caracteriza por poseer un perfil de ácidos grasos poliinsaturados que incluye una elevada concentración de ác. eicosapentaenoico (EPA). En este caso el contenido en carotenoides también aporta un interesante valor al producto. El porcentaje de peso seco de este paté es, como en los casos anteriores, del 20%.

REIVINDICACIONES

1. Método para la preparación de un producto alimenticio untable a base de microalgas que comprende:

- a) Cultivo de las microalgas en un sistema abierto o cerrado
- b) Recuperación de la biomasa de microalgas mediante centrifugación;
- c) Esterilización de la biomasa recuperada en la etapa b);
- d) Concentración mediante centrifugación y lavado de la biomasa esterilizada en la etapa c);
- e) eliminación de la película superficial resultante de la etapa d).

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1 donde las microalgas cultivadas pertenecen a las clases: *Eustigmatophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Dynophyceae*, *Rodophyceae*, *Phaeohyceae*, *Chlorophyceae*, *Prasinophyceae*, *Cryptophyceae* y combinaciones de ellas.

3. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 donde las microalgas cultivadas pertenecen a especies de los géneros *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Tetraselmis*, *Nannochloropsis*, *Haematococcus* o combinaciones de las mismas.

4. Método de acuerdo con la reivindicación 3 donde la especie de microalga es *Chlorella pyrenoidosa*, *Tetraselmis suecica*, *Nannochloropsis gaditana*, *Dunaliella salina* o combinaciones de las mismas.

5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la recuperación de la biomasa de microalgas en etapa b) comprende una centrifugación entre 6.000-10.000 x g

6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la esterilización de la biomasa de la etapa c) comprende la esterilización por calor.

7. Método de acuerdo con la reivindicación 6 donde la esterilización por calor comprende la pasteurización.

8. Método de acuerdo con la reivindicación 7 donde la pasteurización comprende la pasteurización HTST.

9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la concentración se lleva a cabo por centrifugación a 10.000-17.000 x g y el lavado se lleva a cabo en condiciones estériles.

10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la concentración y lavado de la etapa d) se puede repetir una o varias veces.

11. Producto alimenticio untable a base de microalgas obtenible de acuerdo con el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-10.

12. Producto alimenticio untable de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende un 20% en peso seco de biomasa microalgal.

13. Producto alimenticio de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12 obtenido a partir de la especie *Chlorella pyrenoidosa*, *Tetraselmis suecica*, *Nannochloropsis gaditana*, *Dunaliella salina* o combinaciones de las mismas.

14. Producto alimenticio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-13 que comprende al menos algún aditivo alimentario.

15. Uso del producto alimenticio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-14 para alimentación humana y animal.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201031345

②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.09.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 20060094089 A1 (MARKET BIOSCIENCES CORPORATION) 04/05/2006, párrafos 35, 45, ejemplos 13 y 14.	1-15
X	EP 622027 A2 (KAWASAKI STEEL CORPORATION) 02/11/1994, página 5, líneas 21-42; página 6, líneas 53-58; página 11, líneas 56-58; ejemplos 1, 11; reivindicación 6.	11-15
A	NUNES, M. et al. Evaluation of the microalgae paste viability produces in a mollusk hatchery in southern Brazil. Journal of the world Aquaculture Society, 2009, vol 40 (1), páginas 87-94.	1-15
A	GOUVEIA, L.et al. Microalgae in novel food products. In: Food Chemistry Research Developments. Ed. Konstantinos Papadopoulos, pp. 2008. Capítulo 2. página 1-37.	1-15
A	HEASMAN, M. et al. Development of extended shelf-life microalgae concentrate diets harvested by centrifugation for bivalve molluscs- a summary. Aquaculture research, 2000, vol. 31, páginas 637-659.	1-15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la
misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación
de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha
de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
15.07.2011

Examinador
A. Polo Díez

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C12N1/12 (2006.01)**A23L1/337** (2006.01)**A23K1/14** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C12N, A01G, A23L, A23K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, FSTA, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.07.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-5, 9, 10, 12, 13	SI
	Reivindicaciones 1,6-8, 11, 14, 15	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-15	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 20060094089 A1	04/05/2006
D02	EP 622027 A2	02/11/1994
D03	NUNES, M. et al.	2009
D04	GOUVEIA, L. et al.	2008
D05	HEASMAN, M. et al.	2000

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención se refiere a un método (reivindicaciones 1-10): para preparar un producto alimenticio untable a base de microalgas que comprende:

- cultivar las microalgas en un sistema abierto o cerrado.
- recuperar la biomasa por centrifugación.
- esterilizar la biomasa.
- concentrar la biomasa mediante centrifugación
- lavar y eliminar la capa superficial

También es objeto de la invención un producto alimenticio untable a base de microalgas obtenible por el método anterior (reivindicaciones 11-14) y el uso del mismo para la alimentación humana y animal (reivindicación 15)

Novedad y actividad inventiva (art 6.2 y 8.2 de la ley de patentes)

El documento D1 divulga un método para la producción de microalgas, ricas en ácidos grasos, para utilizarlas en alimentación animal o humana (párrafos 35, 45). El método comprende cultivar los microorganismos, recuperar la biomasa por centrifugación, lavar con agua destilada y volver a centrifugar. Se obtiene una pasta que se puede añadir a otros alimentos (ejemplos 13 y 14). La biomasa puede ser pasteurizada para alargar su conservación (párrafo 35).

El procedimiento descrito comprende las mismas etapas que el descrito en las reivindicaciones 1, 6, 7, 8.

El producto descrito en este documento no se diferencia del que protegen las reivindicaciones 11, 14 de la solicitud, ya que se trata igualmente de una pasta que contiene microalgas y que ha sido concentrada y esterilizada.

Se considera, por tanto, que este documento afecta a la novedad de las reivindicaciones 1, 6, 7, 8 del procedimiento, a las reivindicaciones 11, 14 del producto así como al uso de dicho producto para la alimentación (reivindicación 15).

El documento D2 se describe un alimento que contiene microalgas sin triturar.

El método para obtener este alimento comprende cultivar las microalgas, cosecharlas mediante centrifugación, lavarlas varias veces con agua destilada, desinfectarlas mediante un tratamiento, por ejemplo térmico. El producto en forma de pasta o polvo, se puede añadir a otros aditivos para confeccionar productos como margarinas, mantequilla, etc. y utilizarlo en la alimentación humana (página 5, líneas 21-42; página 6, líneas 56-58; página 11, líneas 56-58; ejemplos 1, 11; reivindicación 6) Se trata de productos untables que contienen algas que han sido concentradas y esterilizadas y, por tanto, que no se diferencian de los productos de las reivindicaciones 11 y 14.

Por tanto, las reivindicaciones 11 y 14, así como la 15 no cumplen el requisito de novedad a la vista del documento D2.

Las reivindicaciones dependientes 2-5, 9, 10, 12, y 13 no aportan características que, en combinación con las reivindicaciones de las que dependen, otorguen actividad inventiva a la invención. Se trata de posibilidades, bien obvias o bien mencionadas con anterioridad en el estado de la técnica, que el experto en la materia podría utilizar como alternativas a las descritas en D1, sin ejercer actividad inventiva.

Las clases y especies de algas mencionadas en las reivindicaciones 2-4 y 13, son las habitualmente utilizadas en alimentación humana y animal, por sus propiedades nutritivas (ver documentos D3-D5)

Las velocidades de centrifugación que se detallan en las reivindicaciones 5 y 9 son, según el documento D5, especialmente apropiadas para cosechar y concentrar microalgas.

En cuanto, al número de lavados y centrifugados al que se somete la biomasa, así como la proporción de materia seca presente en el producto alimenticio (reivindicaciones 10 y 12 de la solicitud en estudio) se consideran meras ejecuciones particulares, obvias para un experto en la materia.