

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 320**

21 Número de solicitud: 201131203

51 Int. Cl.:

**A62D 3/33** (2007.01)

**C11B 3/10** (2006.01)

**C11B 3/12** (2006.01)

**B01D 15/08** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**14.07.2011**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**11.02.2013**

71 Solicitantes:

**SOLUCIONES EXTRACTIVAS ALIMENTARIAS,  
S.L. (100.0%)  
Polígono Industrial El Zafranar, parc. 22  
50550 Mallen (Zaragoza) ES**

72 Inventor/es:

**MORENO EGEA, Fernando y  
GIL PUIG, Laura**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **NUEVO MÉTODO PARA LA REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES EN GRASAS Y ACEITES A PARTIR DE ACEITES Y SUS DERIVADOS.**

57 Resumen:

Nuevo método para la reducción de contaminantes en grasas y aceites y sus derivados.

La presente invención describe un proceso para reducir o eliminar al menos un contaminante en un material de partida seleccionado del grupo formado por aceite, grasa, sus derivados y sus mezclas, de origen animal, de kril, de alga, microbiano o biocombustible, total o parcialmente esterificado o transesterificado, o de origen vegetal en estado crudo, esterificado o transesterificado, al que opcionalmente se añade un fluido seleccionado del grupo formado por, un éster, un glicérido parcial, un monoglicérido, un diglicérido y sus mezclas, sometiendo dicho material de partida a al menos una etapa de cromatografía o extracción, o destilación. El proceso de la invención proporciona un producto apto para su uso en alimentación, farmacia, cosmética y como suplemento nutricional.

ES 2 395 320 A1

DESCRIPCIÓN

**NUEVO MÉTODO PARA LA REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES EN GRASAS Y  
ACEITES A PARTIR DE ACEITES Y SUS DERIVADOS**

Sector de la técnica

La presente invención se refiere al campo de la purificación de aceites, grasas y sus  
5 derivados. En particular se refiere a un proceso para la reducción de la cantidad de  
contaminantes medioambientales, colesterol y residuos agrícolas presentes en  
aceites o grasas y sus derivados, de origen animal o vegetal, por cromatografía,  
extracción o destilación. Asimismo, la presente invención se refiere a los productos  
10 obtenidos aptos en cuanto a su nivel reducido de contaminantes medioambientales  
para su uso en alimentación, cosmética, farmacia y como suplemento nutricional.

Estado de la técnica

Los contaminantes orgánicos persistentes, conocidos internacionalmente por sus  
siglas en inglés, POPs (Persistent Organic Pollutants), son sustancias químicas que  
perduran en el medio ambiente, se acumulan a través de la cadena trófica y plantean  
15 el riesgo de causar efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. Es  
ostensible la evidencia del transporte de largo alcance de estas sustancias a regiones  
donde nunca han sido utilizadas o producidas y, sumando a lo anteriormente expuesto  
sus consecuencias dañinas para el medio ambiente, se han emprendido diversas  
acciones orientadas a la reducción y eliminación de las emisiones de estas sustancias.

20 La mayoría de los contaminantes orgánicos persistentes son altamente solubles en  
grasas y como tal se integran en los tejidos grasos de microorganismos u organismos  
de reducido tamaño, como las algas, el plancton y el krill, así como en la piel de los  
frutos y semillas, y en escalones sucesivos de la cadena alimentaria. De tal modo, los  
contaminantes orgánicos persistentes suponen un grave problema en aceites animales  
25 y vegetales, ya que se acumulan en las células grasas.

Los contaminantes orgánicos persistentes identificados son contaminantes  
industriales, como las dioxinas (PCDDs), furanos (PCDFs), policlorobifenilos (PCBs),  
retardantes de llama bromados (PBDE, HBCD, PBB) y pesticidas (como DDT,  
toxafeno, clorpirifos, fenilfenol, bromopropilato, entre otros).

Por su parte, los residuos agrícolas y, en particular los pesticidas organofosforados (Organophosphorus Pesticides), son contaminantes que se añaden a los procesos de cultivo y postcosecha de las materias vegetales y dada su naturaleza lipofílica se acumulan en las partes grasas de los mismos, siendo altamente solubles en los aceites derivados de matrices vegetales que se obtengan por extracción. Asimismo, en los procesos de concentración posterior de los compuestos de interés en estos aceites (por ejemplo, compuestos aromáticos) o la reducción de fracciones volátiles altamente termolábiles y de componente olfativo indeseado, se produce la acumulación o concentración de estos residuos agrícolas.

Por otra parte, el colesterol, un esteroide que se encuentra en el plasma sanguíneo y los tejidos corporales de los vertebrados, es abundante en las grasas de origen animal. Actualmente es extensamente reconocido el papel causal del colesterol presente en las lipoproteínas de baja densidad (Low Density Lipoproteins, LDL) en la patogenia de la arteriosclerosis. Tal y como demostró el estudio de Framingham iniciado en 1948, la existencia sostenida de niveles elevados de colesterol de tipo LDL en niveles superiores a los valores recomendados incrementa el riesgo de sufrir episodios cardiovasculares.

La concentración de colesterol en el plasma sanguíneo (colesterolemia) actualmente aceptada entre individuos sanos es inferior a 240 mg/dL de sangre para el total de colesterol, inferior a 190 mg/dL para el colesterol de tipo LDL e inferior a 60 mg/dL para el colesterol de tipo HDL (High Density Lipoproteins, Lipoproteínas de alta densidad).

En las últimas décadas, la investigación científica se ha centrado en el impacto de una serie de contaminantes orgánicos persistentes y la gran mayoría de los organismos reguladores, entre los que se cuentan, entre otros, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, en sus siglas anglófonas), el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y la Administración Estadounidense de Alimentos y Fármacos (U.S. FDA), han impuesto límites a la presencia de los mismos. En consecuencia, el interés por la purificación de los aceites animales y vegetales ha aumentado notablemente.

Las fracciones más valiosas de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (conocidos por sus siglas en inglés, LC-PUFAs) del grupo Omega-3, son el ácido

eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), que se encuentran abundantemente en aceites marinos. En los aceites vegetales también es posible encontrar ácidos grasos Omega 3, como el ácido alfa-linolénico de cadena más corta. Un semejante grupo Omega 6 contiene ácidos grasos poliinsaturados de origen vegetal, como el ácido linoléico. La demanda de aceites animales de alta calidad y pureza, con altas concentraciones en ácidos grasos EPA y DHA, y de aceites vegetales concentrados en sus compuestos aromáticos, con un contenido mínimo o nulo de contaminantes está aumentando a un ritmo notable.

Los factores previamente expuestos apremian al sector de los aceites concentrados y extractos a emplear métodos y procesos de refinado, purificación, separación de fracciones y concentración, como son la destilación molecular, la extracción, la extracción de fluidos y la extracción de fluidos supercríticos y la cromatografía, la cromatografía de fluidos y cromatografía de fluidos supercríticos que les permita obtener aceites vegetales y animales con una alta concentración de ácidos grasos EPA y DHA. Por otro lado, es preciso tener en cuenta que las técnicas de concentración y purificación anteriormente mencionadas también tienen la capacidad de concentrar, junto a los ácidos grasos perseguidos, los contaminantes medioambientales y colesterol que puedan estar presentes en los aceites y grasas empleados como materia prima.

De la literatura científica se infiere que la tecnología de extracción con CO<sub>2</sub> supercrítico en concurrencia con un tratamiento de carbón activo puede ser empleada para la eliminación de dioxinas y PCBs en aceites de pescado (A. Kawashima, S. Watanabe, R. Iwakiri y K. Honda, Removal of dioxins and dioxin-like PCBs from fish oil by countercurrent supercritical CO<sub>2</sub> extraction and activated carbon treatment, Chemosphere, nº 75, págs. 788-794 (2009)). Este estudio se limita a la reducción de contaminantes presentes en aceite de pescado, mientras que la invención descrita en la presente patente es apta para purificar cualquier tipo de aceite o grasa, independientemente de su origen y ya se encuentren en forma esterificada total y parcialmente, y también en forma transesterificada.

En la patente US 7,718,698 B2 se describe un proceso para reducir contaminantes ambientales presentes en un aceite o grasa, añadiendo a la mezcla un fluido activo volátil (que puede ser un éster de ácido graso, una amida de ácido graso, un ácido graso libre o un hidrocarburo) y sometiendo la mezcla a un proceso de extracción, que

separa los contaminantes ambientales presentes en la mezcla junto al fluido volátil del aceite o grasa. Las tecnologías que describe esta patente para llevar a cabo el proceso de extracción son la destilación de recorrido corto (short path distillation), la evaporación de recorrido corto (short path evaporation), la destilación de película-capafina (thin film evaporation), la evaporación de película-capafina (thin film evaporation) y la destilación molecular (molecular distillation). La limitación de estas tecnologías es la exigencia de trabajar a una gran capacidad, manejando considerables volúmenes de materia prima para que resulte rentable y que no son aptas para purificar aceites o grasas concentradas en ácidos grasos previamente esterificados, total o parcialmente precisamente porque su funcionamiento se apoya en que, dada la alta solubilidad de estos contaminantes en los etilesteres, la mayor parte son arrastrados junto a los etilesteres destilados, por lo que su separación se vería limitada. Una de las principales diferencias entre los procesos objeto de la presente patente y la patente US 7,718,698 B2 es que en esta última se purifica aceite crudo y en la primera un concentrado de ácidos grasos esenciales en forma de etil ester o un transesterificado de triglicéridos. Por tanto, para concentrar este tipo de aceites o grasas, es habitual una etapa previa de esterificación. Dada esta matriz, al someter el aceite esterificado a un proceso de concentración en sus ácidos poliinsaturados Omega-3, es muy probable concentrar del mismo modo los contaminantes medioambientales y el colesterol, que con técnicas convencionales no podrán ser retirados de forma masiva.

En la patente US 7,678,930 B2 se detalla un proceso para reducir la cantidad de colesterol en un aceite marino utilizando un fluido activo volátil. Al igual que en la patente citada anteriormente, las tecnologías que incluye la patente para llevar a cabo el proceso de separación son la destilación molecular (molecular distillation), la destilación de recorrido corto (short path distillation) y la evaporación de capa-película fina (thin-film evaporation). En el mismo sentido referido anteriormente, este proceso es apto para purificar aceites y grasas crudas, con una baja concentración en ácidos grasos poliinsaturados, pero no así para limpiar grasas o aceites concentrados previamente esterificados. Por otro lado, dada la baja rentabilidad que supondría procesar pequeños volúmenes de materia prima, resulta óptima para manipular grandes cantidades de mezclas de grasas y aceites.

Las técnicas que actualmente se centran en la reducción de los residuos agrícolas se basan fundamentalmente en el procesado sobre matrices sólidas, o bien en suelos contaminados, para prevenir una contaminación hídrica, o bien en matrices vegetales

sólidas o líquidas. En este último caso, las técnicas que se han estudiado son variadas, aunque en todas ellas el aceite es incluido en cartuchos para su procesado. Los residuos agrícolas, o bien se reducen mediante absorbentes (véase H. El Bakouri, J. Morillo, J. Usero y A. Ouassini, Natural attenuation of pesticide wáter contamination by using ecological adsorbents: Application for chlorinated pesticides included in European wáter Framework Directive, *Journal of Hydrology*, Volume 364, Issues 1-2, 15 January 2009, Págs. 175-181 y H. El Bakouri, J. Usero, J. Morillo y A. Ouassini, Adsorptive features of acid-treated olive stones for drin pesticides: Equilibrium, kinetic and thermodynamic modeling studies, *Bioresource Technology*, Volume 100, Issue 18, September 2009, Págs. 4147-4155) o se reducen con extracción líquida utilizando disolventes líquidos tóxicos, como el hexano y acetonitrilo (véase E. Fuentes, M.E. Báez y J. Díaz, Microwave – Assisted extraction at atmospheric pressure coupled to different clean – up methods for the determination of organophosphorus pesticides in olive and avocado oil, *Journal of Chromatography A*, Volume 1216, Issue 51, 18 December 2009, Págs. 8859-8866). Los pesticidas también pueden reducirse empleando extracción supercrítica en fase sólida (Véase C. Quan, S. Li, S. Tian, H. Xu, A. Li y L. Gu, Supercritical fluid extraction and clean-up of organochloride pesticides in ginseng, *Journal of Chromatography A*, 818, 1, 1998, 138-143) o bien aplicando tecnologías alternativas, como la aplicación de luz ultravioleta (L. Martínez, G. Hodaifa y M.S. Casanova, Elimination of pesticide residues from virgin olive oil by ultraviolet light, *Journal of Hazardous Materials*, 168, 1, 2009, 555-559). T. Castelo-Grande, P.A. Augusto y D. Barbosa: Removal of pesticides from soil by supercritical extraction – a preliminary study; *Chemical Engineering Journal*, nº 111, págs. 167-171 (2005), describe la aplicación de extracción supercrítica con dióxido de carbono para la descontaminación de suelos que contienen pesticidas. El proceso descrito se emplea para la limpieza de bases sólidas, sin embargo, no resultaría apropiado para purificar matrices líquidas ni, por tanto, proporcionaría productos aptos para la industria alimentaria, farmacéutica y de suplementos nutricionales, que suscitan un extraordinario atractivo comercial dado el interés global creciente por una alimentación saludable.

En todos los casos citados los procesos se realizan en lote y requieren la adición de materiales y absorbentes tóxicos que con posterioridad será necesario retirar del producto resultante para conseguir un producto apto para su uso en alimentación, farmacia, sector de suplementos nutricionales y cosmética. La purificación de aceites,

grasas y sus derivados a alta presión con fluidos supercríticos es una opción limpia con bajas temperaturas de operación y sin residuos de disolvente.

A la vista de lo expuesto sigue existiendo la necesidad de proporcionar un procedimiento para la purificación de aceites o grasas que supere al menos en parte  
5 las desventajas anteriormente mencionadas.

El procedimiento propuesto por la presente invención permite trabajar con mayores volúmenes y trabajar en procesos en continuo, además de proporcionar productos limpios de residuos contaminantes y sin trazas de disolventes, que los hacen aptos para los mercados anteriormente citados. Además el proceso propuesto es apto para  
10 purificar aceites o grasas concentrados en ácidos grasos poliinsaturados o en sus compuestos aromáticos, previamente esterificado total o parcialmente.

#### Descripción de la invención

En un aspecto la invención se refiere a un proceso en adelante el proceso de la invención. Este proceso reduce o elimina un contaminante presente en un material de  
15 partida, al que opcionalmente se añade un fluido, y que comprende al menos una etapa seleccionada entre cromatografía, extracción, destilación y una combinación de las mismas y opcionalmente una etapa de tratamiento con carbón activo. El procedimiento de la invención proporciona un producto apto para su uso en alimentación, cosmética, farmacia y como suplemento nutricional.

20 En el sentido en que se emplea en la presente invención el término contaminante hace referencia a un compuesto perjudicial o nocivo para la salud humana o animal seleccionado del grupo formado por contaminantes orgánicos persistentes, pesticidas agrícolas, colesterol y sus mezclas.

En el contexto de la invención el término contaminante orgánico persistente hace  
25 referencia a sustancias químicas que perduran en el medio ambiente, se acumulan a través de la cadena trófica y plantean el riesgo de causar efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente, los contaminantes orgánicos persistentes identificados son contaminantes industriales, como las dioxinas (PCDDs), furanos (PCFs), policlorobifenilos (PCBs) y retardantes de llama bromados (PBDE, HBCD,  
30 PBB), entre otros.

El término pesticida agrícola hace referencia a sustancias o compuestos que se añaden a los procesos de cultivo y postcosecha de las materias vegetales, que son, entre otros, pesticidas organofosforados, DDT, toxafeno, clorpirifos, fenilfenol y bromopropilato.

- 5 En el sentido en que se utiliza aquí el término colesterol hace referencia a un esteroide que se encuentra en el plasma sanguíneo y los tejidos corporales de los vertebrados, abunda en grasas de origen animal, y se considera un contaminante en el sentido del valor nutricional de un material de partida de origen marino utilizado como material de partida en la presente invención.
- 10 En el sentido en que se usa aquí el término material de partida hace referencia a un compuesto seleccionado del grupo formado por aceites, grasas, sus derivados y sus mezclas, bien de origen animal, de kril, de alga, microbiano o biocombustibles estando éste total o parcialmente esterificado química o enzimáticamente o transesterificado, o bien de origen vegetal procedente de matrices naturales y obtenido por técnicas de
- 15 extracción en frío o en caliente, en estado crudo, total o parcialmente esterificado química o enzimáticamente o transesterificado.

En el sentido en que se usa aquí el término derivado relativo a aceite y grasa, hace referencia a un concentrado de aceite o concentrado de grasa en ácidos grasos poliinsaturados o concentrado en compuestos aromáticos.

- 20 En el sentido en que se emplea aquí el término fluido se refiere a un fluido que se añade opcionalmente al material de partida en el proceso de la invención para favorecer en algunos casos la solubilidad de los contaminantes con esa fracción y mejorar la reducción de contaminantes de la fracción total o parcialmente esterificada, y es seleccionado del grupo formado por glicéridos parciales, monoglicéridos y
- 25 diglicéridos de ácidos grasos de cadenas con 10 a 24 átomos de carbono y sus mezclas, cuyo origen es animal, vegetal, de kril, de alga, microbiano o biocombustible.

En el sentido en que se utiliza aquí el término fase móvil hace referencia a un fluido utilizado en la técnica cromatográfica, seleccionado del grupo formado por dióxido de carbono, hidrocarburos, alcoholes y sus mezclas.

En el sentido en que se emplea aquí disolvente de extracción hace referencia a un fluido utilizado para llevar a cabo la fase de extracción, seleccionado entre un grupo formado por dióxido de carbono, hidrocarburos, alcoholes y sus mezclas.

5 En el sentido en que se emplea aquí el término modificador hace referencia a un fluido que se añade opcionalmente a la fase móvil en la etapa de cromatografía o al disolvente de extracción en la fase de extracción que actúa como modificador de su polaridad y solubilidad, para mejorar la extracción de los componentes de interés. Este fluido se selecciona del grupo formado por alcoholes, hidrocarburos y sus mezclas.

10 En una realización particular de la invención, el proceso de la invención comprende una etapa de destilación.

En una realización particular de la invención la etapa de destilación puede ser evaporación en paso corto, evaporación de película o capa fina (thin-film), destilación de película o capa fina (thin-film), destilación molecular o destilación en paso corto.

15 En una realización preferente de la invención, dicha destilación es destilación molecular.

En una realización aún más preferente de la invención, dicha destilación es destilación en paso corto.

20 En esta realización la planta de destilación molecular en paso corto comprende un balón de alimentación, evaporador, bombas de vacío, degasificador, varillas o rollers, intercambiadores de calor, condensador interno, depósitos calorifugados y circuito continuo y cerrado.

25 De acuerdo con esta realización, el material de partida se encuentra almacenado en el balón de alimentación, donde el mismo es precalentado a una temperatura que oscila entre los 50°C y 60°C con el fin de quedar preparado para las condiciones de trabajo. En estas condiciones se bombea a un flujo determinado y controlado, quedando regulado el caudal de entrada al evaporador. La alimentación del material de partida al evaporador se producirá a una velocidad que oscila entre los 20 y 150 Kg/h por cada m<sup>2</sup> de superficie de evaporación total del evaporador. En un momento previo, el material de partida circula por un degasificador, donde el material de partida es precalentado mediante un intercambiador de calor a una temperatura que oscila entre 30 los 60°C y los 100°C, la temperatura la marca la composición del material de partida.

En la zona de desgasificación se evaporan los componentes altamente volátiles del material de partida, como los ácidos grasos libres y los compuestos amínicos, entre otros, los cuales serán recogidos en un depósito. En el interior del desgasificador la presión oscila entre 200 Pa (2 mbar) y 150 Pa (15 mbar). Los compuestos del material de partida que no se destilan en el desgasificador entran en el evaporador, cuyo interior se encuentra a una presión mantenida entre 10 Pa ( $1 \cdot 10^{-1}$  mbar) y 0,1 Pa ( $1 \cdot 10^{-3}$  mbar) y una temperatura entre 110°C y 195°C. La temperatura y la presión, junto con otros parámetros como el caudal de alimentación del material de partida, la composición del material de partida y la solubilidad natural de los componentes del material de partida entre sí son los parámetros que determinan las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso objetivo. El material de partida desgasificado se introduce en el evaporador por su parte superior y desciende deslizándose por las paredes del evaporador, que se encuentran a una elevada temperatura anteriormente determinada. Aquellas moléculas del material de partida cuyo punto de ebullición se encuentre por debajo de las condiciones imperantes en el interior del evaporador a la presión a la que se encuentra éste se evaporan. Con el fin de favorecer la evaporación, el interior del evaporador está dotado de unas varillas o rollers equipadas con cilindros que extienden uniformemente el material de partida desgasificado sobre la pared sometida a una alta temperatura creando sobre la misma una fina capa de material de partida que está en contacto con la pared del evaporador y que desciende deslizándose por la misma. Los componentes evaporados de esta forma conforman la fracción de destilado, se encuentran en estado gaseoso y fluyen hacia el centro del evaporador, en forma de gas. La planta de destilación contiene un condensador interno, que se encuentra en la parte central del evaporador, dentro de él. El condensador interno consiste en un serpentín por el que circula agua fría, que al entrar en contacto con el gas destilado que se halla libre en el centro del evaporador lo condensa. El residuo, que hace referencia a los componentes no evaporados, se recoge en un depósito calorifugado que se encuentra a una temperatura que oscila entre la temperatura ambiente y 70°C. Por su parte, el destilado, que hace referencia a los compuestos evaporados y posteriormente condensados se recoge en otro depósito.

En una realización particular de la invención, el proceso de la invención comprende una etapa de cromatografía.

En una realización preferente de la invención, el proceso de la invención comprende una etapa de cromatografía de fluidos.

En una realización aún más preferente de la invención, el proceso de la invención comprende una etapa de cromatografía de fluidos supercríticos.

5 En este último caso, la planta de cromatografía de fluidos supercríticos comprende un tanque de alimentación, bombas de impulsión, un tanque de fase móvil, un circuito continuo y cerrado, una columna de cromatografía, tanques o bidones atmosféricos y separadores. El material de partida se introduce en el tanque de alimentación que es impulsado hacia la columna de cromatografía a través de una bomba de impulsión. De esta forma se logra conducir hasta la columna el material de partida en unas condiciones de presión y temperatura adecuadas para realizar el proceso de separación. En esta realización particular se emplea una fase móvil, seleccionada de grupo formado por dióxido de carbono, hidrocarburos, alcoholes y sus mezclas. La fase móvil se encuentra almacenada en estado de equilibrio líquido-gas. Este será licuado y bombeado a la presión de trabajo a la columna. Posteriormente será calentado hasta alcanzar las condiciones supercríticas de proceso e introducido en la columna. Una vez introducidos en la columna la fase móvil y el material de partida, se lleva a cabo la separación cromatográfica, donde se produce el fraccionamiento de los compuestos por su interacción con la fase estacionaria. Los productos que salen de la columna lo hacen disueltos en la fase móvil. Por este motivo, se intercala un separador que permite disociar el producto resultante y la fase móvil por efecto de la descompresión del sistema. Posteriormente se recogen en tanques o bidones atmosféricos los productos resultantes, siendo la fase móvil descomprimida retornada al tanque de fase móvil.

25 En una realización particular de la invención, la relación (ratio) de la fase móvil respecto al material de partida está comprendida entre 225 y 950.

En una realización preferente de la invención, la relación (ratio) de la fase móvil respecto al material de partida está comprendida entre 300 y 700.

30 En una realización particular de la invención, la temperatura de cromatografía varía entre 32°C y 70°C.

En una realización preferente de la invención, la temperatura de cromatografía varía entre 40°C y 65°C.

En una realización particular de la invención, la presión de cromatografía varía entre 7,5 MPa (75 bar) y 30 MPa (300 bar).

En una realización preferente de la invención, la presión de cromatografía varía entre 8,9 MPa (89 bar) y 12,1 MPa (121 bar).

5 En una realización particular de la invención, la fase móvil es dióxido de carbono.

En una realización preferente de la invención, la fase móvil es dióxido de carbono en estado supercrítico.

En una realización particular de la invención, a la fase móvil se añade opcionalmente un modificador escogido del grupo formado por hidrocarburos, alcoholes y sus  
10 mezclas.

En una realización preferente de la invención, la etapa de cromatografía se lleva en fase normal.

En una realización particular de la invención, la etapa de cromatografía se lleva en fase reversa.

15 En una realización particular de la invención, el procedimiento de la invención comprende una etapa de extracción.

En una realización preferente de la invención, el procedimiento de la invención comprende una etapa de extracción de fluidos.

En una realización aún más preferente de la invención, el procedimiento de la  
20 invención comprende una etapa de extracción de fluidos supercríticos.

En este último caso, la planta de extracción comprende un tanque de materia prima, bombas de impulsión, un tanque de disolvente, un circuito continuo y cerrado, una columna de extracción, tanques atmosféricos y separadores.

De acuerdo con esta realización, el proceso comienza con la carga del tanque de  
25 materia prima con el material de partida a procesar. Este tanque se encuentra calorifugado a una temperatura constante entre 20° y 40° con el fin de precalentar el material de partida sin aplicar una elevada temperatura que lo degrade de modo que el material de partida quede preparado para la extracción. El tanque de materia prima se calienta por intercambio de agua en unos serpentines que están en contacto con el  
30 tanque y lo rodean. El disolvente de extracción que se encuentra almacenado en el tanque de disolvente, se inyecta en estado líquido en el circuito cerrado y continuo mediante una bomba de impulsión, la bomba de impulsión presuriza hasta que el disolvente de extracción alcanza la presión de trabajo. Posteriormente, el disolvente de extracción es calentado hasta alcanzar la temperatura de trabajo. El disolvente de

extracción se introduce en la columna de extracción por su parte inferior, asciende por ella y sale de la columna de extracción por su parte superior. Una vez que el disolvente de extracción sale de la columna, éste es descomprimido. El disolvente de extracción se descomprime por expansión controlada para evitar un enfriamiento repentino y condensación, hasta ser retornado al depósito de disolvente. La alimentación del disolvente de extracción al circuito se produce en continuo, lo que permite una mayor productividad. El disolvente de extracción se acondiciona continuamente a las condiciones del proceso de extracción. Por su parte, el material de partida calorifugado es inyectado mediante una bomba de impulsión hacia la columna por su parte superior a una presión de cómo mínimo 1 MPa (10 bar) superior a la presión del interior de la columna para favorecer la entrada en la misma. Dentro de la columna el material de partida desciende por gravedad. El interior de la columna está formado por un relleno estructurado que permite regular la caída del material de partida y que esta se produzca a un ritmo más pausado. En su recorrido descendiente por la columna, el material de partida entra en contacto con el disolvente de extracción que asciende por la columna de forma continua. El disolvente de extracción, en las condiciones en que se encuentra, es capaz de disolver el componente de interés del material de partida (en este caso, los contaminantes se separan por extracción del resto de componentes, concentrando estos compuestos en la fracción no extraída). El disolvente de extracción asciende y sale por la parte superior de la columna arrastrando los componentes del material de partida que ha disuelto. Es posible modificar la solubilidad del disolvente de extracción variando los parámetros de temperatura, presión y ratio del disolvente de extracción respecto al material de partida. En una descompresión posterior se modifica la temperatura y la presión en los separadores, de forma que el disolvente de extracción retorna a un estado líquido o gas y ya no es capaz de disolver los compuestos de interés y se separa el disolvente de extracción de la parte que se ha extraído. El disolvente de extracción circula por el sistema hasta el depósito de disolvente. El material extraído circula por el sistema hasta los tanques atmosféricos, que se encuentran a condiciones ambientales. La fracción no disuelta por el disolvente de extracción continúa descendiendo por la columna y se evacua por la parte inferior de la columna. Se produce también una descompresión por etapas de esta fracción para recoger la fracción no extraída en tanques atmosféricos.

En una realización particular de la invención, la relación (ratio) del disolvente de extracción respecto al material de partida está comprendida entre 10 y 75.

En una realización preferente de la invención, la relación (ratio) del disolvente de extracción respecto al material de partida varía entre 20 y 55.

- 5 En una realización particular de la invención, la temperatura de extracción varía entre 32°C y 70°C

En una realización preferente de la invención, la temperatura de extracción varía entre 40°C y 65°C.

- 10 En una realización particular de la invención, la presión de extracción varía entre 7,5 MPa (75 bar) y 30 MPa (300 bar).

En una realización preferente de la invención, la presión de extracción varía entre 8,9 MPa (89 bar) y 12,1 MPa (121 bar).

En una realización particular de la invención, el disolvente de extracción es dióxido de carbono.

- 15 En una realización preferente de la invención, el disolvente de extracción es dióxido de carbono en estado supercrítico.

En una realización particular de la invención, al disolvente se añade opcionalmente un modificador escogido del grupo formado por un hidrocarburo, un alcohol y sus mezclas.

- 20 En una realización particular de la invención, la descompresión se realiza en varias etapas.

En una realización preferente de la invención, la descompresión se realiza en dos etapas.

- 25 En una realización preferente de la invención, la descompresión se realiza en una etapa.

El proceso de la invención reduce o elimina al menos un contaminante del material de partida.

En una realización particular de la invención, el proceso de la invención reduce los PCBs, medidos como concentración del total de PCBs, hasta un valor igual o inferior a 150 µg/Kg, preferentemente hasta un valor igual o inferior a 25 µg/Kg.

5 En otra realización particular el proceso de la invención reduce las dioxinas hasta un valor igual o inferior a 23 pg/g, preferentemente hasta un valor igual o inferior a 8 pg/g.

En una realización particular de la invención, el proceso de la invención reduce los pesticidas agrícolas hasta un valor igual o inferior a 100 ppm, preferentemente hasta un valor igual o inferior a 20 ppm.

10 En una realización particular de la invención, el proceso de la invención reduce el colesterol del aceite marino esterificado total o parcialmente o transesterificado hasta un valor igual o inferior a 25 mg/g, preferentemente hasta un valor igual o inferior a 6 mg/g.

En una realización particular de la invención, el fluido añadido al material de partida procede de especies marinas.

15 Es preciso tener en cuenta que a las realizaciones anteriores se pueden practicar diversas modificaciones en el ámbito de la invención, tal y como esta se define en las reivindicaciones anexas.

### Ejemplos

20 A continuación se describen una serie de ejemplos no limitativos del proceso de fabricación.

Ejemplo 1: Reducción de Colesterol de un aceite parcialmente esterificado de pescado por Extracción Supercrítica

25 Un aceite de pescado refinado se esterifica total o parcialmente, utilizando etanol del 99,5 de grado alcohólico e hidróxido de potasio (KOH) al 90% en escamas y es sometido a un proceso de concentración por destilación molecular o extracción supercrítica, para retirar la fracción de ácidos grasos saturados y monoinsaturados. El aceite esterificado y concentrado en ácidos grasos poliinsaturados contiene 43,99 mg/g de colesterol. El aceite es sometido a un paso de extracción supercrítica, utilizando dióxido de carbono como agente disolvente, llevado a cabo a 40 °C de temperatura de extracción, 10,4 MPa (104 bar) de presión de extracción, y un ratio

30

disolvente de extracción/materia prima de 50. Los resultados se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1: Colesterol en aceite de pescado esterificado y concentrado		
	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
Colesterol	43,99 mg/g	4,4 mg/g

Como puede observarse en la tabla 1, la invención es capaz de reducir en un solo

5 paso de extracción supercrítica el contenido de colesterol un 90%

Para una persona versada en el tema, resulta obvio que este proceso puede ser utilizado con la misma efectividad en otros aceites animales así como vegetales para la reducción de colesterol con el mismo efecto.

Adicionalmente, este aceite resultante es sometido a un segundo paso de extracción

10 supercrítica, utilizando dióxido de carbono como disolvente de extracción, aplicando una temperatura de 40°C, una presión de 9,3 MPa (93 bar) y un ratio disolvente de extracción materia prima de 44,6.

Tabla 2: Colesterol en aceite de pescado esterificado y concentrado		
	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
Colesterol	4,4 mg/g	<0,1 mg/g

Como puede observarse en la tabla 2, la invención es capaz de reducir el contenido de

15 colesterol por debajo del límite de detección analítico.

Ejemplo 2: Reducción de Colesterol de un aceite totalmente esterificado de pescado por Extracción Supercrítica

Un aceite de pescado refinado se esterifica totalmente, utilizando etanol del 99,5 de

20 grado alcohólico e hidróxido de potasio (KOH) al 90% en escamas y es sometido a un proceso de concentración por destilación molecular o extracción supercrítica, para retirar la fracción de ácidos grasos saturados y monoinsaturados. El aceite esterificado y concentrado en ácidos grasos poliinsaturados contiene 56,7 mg/g de colesterol. Al aceite se le añade una mezcla de glicéridos parciales, monoglicéridos y diglicéridos,

25 hasta que el contenido de estos en el aceite de partida es del 20%. La mezcla resultante es sometida a un paso de extracción supercrítica, utilizando dióxido de carbono como agente disolvente, llevado a cabo a 40 °C de temperatura de extracción,

10,4 MPa (104 bar) de presión de extracción, y un ratio disolvente de extracción/materia prima de 50. Los resultados se indican en la siguiente tabla:

Tabla 3: Colesterol en aceite de pescado esterificado y concentrado		
	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
Colesterol	56,7 mg/g	4,9 mg/g

5 Como puede observarse en la tabla 3 la invención es capaz de reducir en un solo paso de extracción supercrítica el contenido de colesterol un 92%

Ejemplo 3: Reducción de Colesterol de un aceite esterificado de pescado por Destilación molecular

10 Un aceite de pescado refinado se esterifica totalmente, utilizando etanol del 99,5 de grado alcohólico e hidróxido de potasio (KOH) al 90% en escamas y es sometido a un proceso de concentración por destilación molecular o extracción supercrítica, para retirar la fracción de ácidos grasos saturados y monoinsaturados. El aceite esterificado y concentrado en ácidos grasos poliinsaturados contiene 43,99 mg/g de colesterol. Al  
 15 aceite se le añade una mezcla de glicéridos parciales, monoglicéridos y diglicéridos, hasta que el contenido de estos en el aceite de partida es del 39%. La mezcla resultante es sometida a un paso de destilación en paso corto, a 145°C de temperatura, 5 Pa (0,05 mbar) de presión y 20 Kg/h de alimentación de materia prima con una superficie de calentamiento de 1 m<sup>2</sup>. Los resultados se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4: Colesterol en aceite de pescado esterificado y concentrado		
	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
Colesterol	44,6 mg/g	3,21 mg/g

20

Como puede observarse en la tabla 4, la invención es capaz de reducir en un solo paso de extracción supercrítica el contenido de colesterol un 93%

Para una persona versada en el tema, resulta obvio que este proceso puede ser utilizado con la misma efectividad en otros aceites animales así como vegetales para  
 25 la reducción de colesterol con el mismo efecto.

Ejemplo 4: Reducción de policlorobifenilos (PCB's) de un aceite esterificado de pescado por Extracción Supercrítica

Un aceite de pescado sin refinar se esterifica parcialmente, utilizando etanol del 99,5 de grado alcohólico e hidróxido de potasio (KOH) al 90% en escamas. La concentración final de etiléster es del 94% en área. La concentración inicial de policlorobifenilos (PCB's), medida como concentración total de policlorobifenilos (PCB's), es de 39,1 µg/kg. El aceite es sometido a un paso de extracción supercrítica, utilizando dióxido de carbono como agente disolvente, llevado a cabo a 40 °C de temperatura de extracción, 10,03 es MPa (100,3 bar) de presión de extracción, y un ratio disolvente de extracción/materia prima de 44,3. Se ha analizado una muestra del aceite antes y después del proceso de reducción de policlorobifenilos (PCB's). Ver la tabla 5.

Tabla 5: Policlorobifenilos (PCB's) en aceite de pescado esterificado		
	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
CB-138	12,3 µg/Kg	<5 µg/Kg
CB-153	16,9 µg/Kg	<5 µg/Kg
CB-180	9,9 µg/Kg	<5 µg/Kg
TOTAL PCB's	39,1 µg/Kg	<5 µg/Kg

Como puede observarse en la tabla 5, la invención es capaz de reducir en un solo paso de extracción supercrítica el contenido de policlorobifenilos (PCB's) de la muestra de partida por debajo del límite de detección analítico.

Para una persona versada en el tema, resulta obvio que este proceso puede ser utilizado con la misma efectividad en otros aceites animales así como vegetales para la reducción de colesterol con el mismo efecto.

Ejemplo 5: Reducción de policlorobifenilos (PCB's) de un aceite esterificado de pescado por Extracción Supercrítica

Un aceite de pescado refinado se esterifica totalmente, utilizando etanol del 99,5 de grado alcohólico y hidróxido de potasio (KOH) al 90% en escamas y es sometido a un proceso de concentración por destilación molecular o extracción supercrítica, para

retirar la fracción de ácidos grasos saturados y monoinsaturados. Al aceite se le añade una mezcla de glicéridos parciales, monoglicéridos y diglicéridos, hasta que el contenido de estos en el aceite de partida es del 9%. Al aceite se le añade una cantidad conocida de varios policlorobifenilos (PCB's) de modo que su concentración de partida, antes del tratamiento, es, dada como concentración total de policlorobifenilos (PCB's) de 379,6 µg/Kg. El aceite es sometido a un paso de extracción supercrítica, utilizando dióxido de carbono como agente disolvente, llevado a cabo a 50 °C de temperatura de extracción, 10.23 MPa (102,3 bar) de presión de extracción, y un ratio disolvente de extracción/materia prima de 35. Se ha analizado una muestra del aceite antes y después del proceso de reducción de policlorobifenilos (PCB's). Ver la tabla 6.

Tabla 6: Policlorobifenilos (PCB's) en aceite de pescado esterificado

	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
CB-28	89,7 µg/Kg	33,3 µg/Kg
CB-52	60,9 µg/Kg	40,3 µg/Kg
CB-101	88,5 µg/Kg	24,4 µg/Kg
CB-153	55,8 µg/Kg	<5 µg/Kg
CB-170	84,7 µg/Kg	<5 µg/Kg
TOTAL PCB's	379,6 µg/Kg	98,0 µg/Kg

Como puede observarse en la tabla 6, la invención es capaz de reducir en un solo paso de extracción supercrítica el contenido de policlorobifenilos (PCB's) de la muestra de partida un 74%.

Adicionalmente, este aceite resultante es sometido a un segundo paso de extracción supercrítica, utilizando dióxido de carbono como disolvente de extracción, aplicando una temperatura de 40°C, una presión de 9.63 MPa y un ratio disolvente de extracción materia prima de 43,0. Se ha analizado una muestra del aceite antes y después del proceso de reducción de policlorobifenilos (PCB's). Ver la tabla 7.

Tabla 7: Policlorobifenilos (PCB's) en aceite de pescado esterificado

	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
CB-28	33,3 µg/Kg	<5 µg/Kg
CB-52	40,3 µg/Kg	<5 µg/Kg
CB-101	24,4 µg/Kg	<5 µg/Kg

CB-153	<5 µg/Kg	<5 µg/Kg
CB-170	<5 µg/Kg	<5 µg/Kg
TOTAL PCB's	98,0 µg/Kg	<5 µg/Kg

Para una persona versada en el tema, resulta obvio que este proceso puede ser utilizado con la misma efectividad en otros aceites animales así como vegetales para la reducción de colesterol con el mismo efecto.

5

Ejemplo 6: Reducción de residuos agrícolas (AR's), de un aceite de limón por Extracción Supercrítica

Un aceite esencial de limón, obtenido a partir de la cáscara de limón por extracción en frío, es sometido a un proceso de concentración de los compuestos aromáticos, por extracción supercrítica. El aceite es sometido posteriormente a un proceso de reducción de residuos agrícolas por extracción supercrítica usando como dióxido de carbono como disolvente de extracción, aplicando un paso de extracción a una temperatura 64,5 °C, una presión de 10,44 MPa (104,4 bar) y un ratio disolvente de extracción / materia prima de 53. Se ha analizado una muestra del aceite antes y después del proceso de reducción de residuos agrícolas (AR's). Ver la tabla 8.

15

	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
Bromopropilato	0,13 mg/Kg	0,04 mg/Kg
Clorpirifos	0,51 mg/Kg	0,37 mg/Kg
Dicofol	4,80 mg/Kg	0,12 mg/Kg
Imazalil	1,75 mg/Kg	< 0,01 mg/Kg
Ortofenilfenol	4,54 mg/Kg	0,97 mg/Kg
Pirimetranil	11,0 mg/Kg	1,10 mg/Kg
Piriproxifen	27,33 mg/Kg	0,34 mg/Kg
TOTAL PCB's	50,06 mg/Kg	2,94 mg/Kg

Como puede observarse en la tabla 8, la invención es capaz de reducir en un solo paso de extracción supercrítica el contenido de residuos agrícolas (AR's) de la muestra de partida en un 95%.

Para una persona versada en el tema, resulta obvio que este proceso puede ser utilizado con la misma efectividad en otros aceites vegetales así como animales para la reducción de colesterol con el mismo efecto.

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso para eliminar o reducir un contaminante en un material de partida, donde el material de partida es un compuesto seleccionado del grupo formado por aceites, grasas, sus derivados y sus mezclas, bien de origen animal, de kril, de alga, microbiano o biocombustibles estando éste total o parcialmente esterificado química o enzimáticamente o transesterificado, o bien de origen vegetal procedente de matrices naturales y obtenido por técnicas de extracción en frío o en caliente, en estado crudo, total o parcialmente esterificado química o enzimáticamente o transesterificado, que comprende una etapa seleccionada de extracción, cromatografía, destilación y sus combinaciones, opcionalmente además una etapa de tratamiento con carbón activado
2. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, donde al material de partida se añade opcionalmente un fluido, donde el fluido añadido es seleccionado del grupo formado por glicéridos parciales, monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos de cadenas con 10 a 24 átomos de carbono y sus mezclas, cuyo origen es animal, vegetal, de kril, de alga, microbiano o biocombustible.
3. El proceso de acuerdo a la reivindicación 2, donde el fluido es de origen animal, de kril o de alga y procede de especies marinas
4. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el tipo de destilación es seleccionada del grupo formado por destilación molecular, destilación en paso corto, destilación de película fina, evaporación en paso corto y evaporación de película fina.
5. El proceso de acuerdo a la reivindicación 4, donde la destilación es preferiblemente destilación en paso corto
6. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la cromatografía es una cromatografía de fluidos
7. El proceso de acuerdo a la reivindicación 6, donde la cromatografía es una cromatografía de fluidos supercríticos
8. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, donde la fase móvil utilizada en la cromatografía es seleccionada del grupo formado por dióxido de carbono, hidrocarburos, alcoholes y sus mezclas

9. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, donde la fase móvil utilizada en la cromatografía se encuentra en estado supercrítico
- 5 10. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9, donde a la fase móvil utilizada en la cromatografía se añade opcionalmente un modificador, que se selecciona del grupo formado por alcoholes , hidrocarburos y sus mezclas.
- 10 11. El proceso de acuerdo a la reivindicación 7, donde la relación de la fase móvil en el proceso de cromatografía respecto al material de partida varía entre 225 y 950, preferiblemente entre 300 y 700
12. El proceso de acuerdo a la reivindicación 7, donde la cromatografía se lleva a cabo a una temperatura que varía entre 32°C y 70°C, preferiblemente entre 40°C y 65°C
- 15 13. El proceso de acuerdo a la reivindicación 7, donde la cromatografía se lleva a cabo a una presión que varía entre 7,5 MPa y 30 MPa, preferiblemente entre 8,9 MPa y 12,1 MPa
14. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la extracción es una extracción de fluidos
- 20 15. El proceso de acuerdo a la reivindicación 14, donde la extracción es una extracción de fluidos supercríticos
16. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 14 y 15, donde el disolvente de extracción se selecciona del grupo formado por dióxido de carbono, hidrocarburos, alcoholes y sus mezclas
- 25 17. El proceso de acuerdo a la reivindicación 15 o 16, donde el disolvente de extracción utilizado en la extracción se encuentra en estado supercrítico
18. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 16 y 17, donde al disolvente de extracción utilizado en la extracción se añade opcionalmente un modificador que se selecciona del grupo formado por alcoholes, hidrocarburos y sus mezclas.
- 30 19. El proceso de acuerdo a la reivindicación 15, donde la relación del disolvente de extracción respecto material de partida varía entre 10 y 75, preferiblemente entre 25 y 55
- 35 20. El proceso de acuerdo a la reivindicación 15, donde la extracción se lleva a cabo a una temperatura que varía entre 32°C y 70°C, preferiblemente entre 40°C y 65°C

21. El proceso de acuerdo a la reivindicación 15, donde la extracción se lleva a cabo a una presión que varía entre 7,5 MPa y 30 MPa, preferiblemente entre 8,9 MPa y 12,1 MPa
- 5 22. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el contenido de colesterol en el material de partida se reduce hasta un valor igual o inferior a 25 mg/g, preferiblemente igual o inferior a 6 mg/g
- 10 23. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el contenido de PCB's medido como concentración del total de PCB's se reduce hasta un valor igual o inferior a 150 µg/Kg, preferiblemente igual o inferior a 25 µg/Kg
24. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el contenido de dioxinas se reduce hasta un valor igual o inferior a 150 µg/Kg
- 15 25. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el contenido de dioxinas, medidas como concentración total de PCDD's y PCDF's se reduce hasta un valor igual o inferior a 23 pg/g (TE/WHO), preferiblemente igual o inferior a 8 pg/g (TE/WHO)
- 20 26. El proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el contenido de residuos agrícolas AR's, se reduce hasta un valor igual o inferior a 100 ppm 29, preferiblemente igual o inferior a 20 ppm



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201131203

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.07.2011

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2339238 T3 (PRONOVA BIOPHARMA NORGE) 18.05.2012, páginas 2-5; tablas 4-8; reivindicaciones.	1-5,22-26
X	WO 0052118 A1 (COMMISARIAT A LA ENERGIE ATOMIQUE) 08.09.2000, resumen; página 5, líneas 22-33; reivindicaciones 1-3,17,18,19,22,23,24.	1,14-21
X	MILLS A. et al, Rapid isolation of polychlorinated biphenyls from milk by a combination of supercritical-fluid extraction and supercritical-fluid chromatography, Journal of Chromatography, vol. 643, páginas 409-418, (1993), ver páginas 414 y 415.	1,6-13

#### 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  
08.10.2012

Examinador  
M. Ojanguren Fernández

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**A62D3/33** (2007.01)

**C11B3/10** (2006.01)

**C11B3/12** (2006.01)

**B01D15/08** (2006.01)

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

A62D, C11B, B01D

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, CAS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 08.10.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-26	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-26	<b>NO</b>

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	ES 2339238 T3 (PRONOVA BIOPHARMA NORGE)	18.05.2012
D02	WO 0052118 A1 (COMMISARIAT A LA ENERGIE ATOMIQUE)	08.09.2000
D03	MILLS A. et al, Rapid isolation of polychlorinated biphenyls from milk by a combination of supercritical-fluid extraction and supercritical-fluid chromatography, Journal of Chromatography, vol. 643, páginas 409-418, (1993), ver páginas 414 y 415.	

**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**

El objeto de la presente invención es un proceso para eliminar o reducir contaminantes en aceites de origen animal o vegetal que comprende una etapa seleccionada entre extracción, destilación o cromatografía y sus combinaciones y opcionalmente una etapa de tratamiento con carbón activado. Además en la reivindicación dependiente 2 se indica que al material de partida se le añade opcionalmente un fluido seleccionado del grupo formado por glicéridos de ácidos grasos de cadenas de 10 a 24 átomos de carbono cuyo origen es animal, de krill o de alga y proceden de especies marinas.

El documento D1 divulga un proceso para reducir los contaminantes ambientales en un aceite o en una grasa que consiste en añadir al aceite un éster de un ácido graso de cadenas de 10 a 22 átomos de carbono y alcoholes de 1 a 4 átomos de carbono procedente de aceites marinos, (ver página 4, lín. 13-19) y someter la mezcla a un proceso de destilación molecular, de paso corto o evaporación en película fina.

El documento D2 divulga un procedimiento de refinado para la eliminación de contaminantes de un aceite que comprende una etapa de extracción con dióxido de carbono supercrítico.

El documento D3 divulga un procedimiento para la extracción de compuestos bifenílicos policlorados de la grasa de la leche por medio de una cromatografía con un fluido supercrítico, en concreto dióxido de carbono.

Por lo tanto, a la vista del estado de la técnica, las reivindicaciones 1 a 26 no son nuevas ni tienen actividad inventiva. (Art. 6.1 y 8.1 LP).