



CÓDIGO DE PROYECTO: IMDEEA/2021/91

DATOS DEL PROYECTO	
ACRONIMO	SUFRAPUR
TITULO PROYECTO	Secuencias sostenibles para el fraccionamiento y purificación de matrices líquidas mediante tecnologías alineadas con la química verde: fraccionamiento con CO2 supercrítico

Referencia Entregable

Entregable

E1.2 Resumen actualización 2022



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	METODOLOGÍA	5
3.	CONTENIDOS.....	5
3.1	PATENTES.....	5
3.2	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	6
3.3	PUBLICACIONES	6
5.	BIBLIOGRAFÍA	9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actualización 2022 Resumen patentes localizadas en relación con el fraccionamiento mediante tecnología de fluidos supercríticos.	5
Tabla 2 Publicaciones relacionadas con el fraccionamiento supercrítico. Actualización 2022 ..	7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tendencia de aparición de publicaciones relacionadas con fraccionamiento supercrítico (fuente: Scopus).	6
---	---



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo general del proyecto SUFRAPUR es la concreción de secuencias sostenibles de fraccionamiento y purificación de matrices líquidas de diferente naturaleza (densidad, viscosidad, etc.) basadas en procesos de fraccionamiento con CO₂ supercrítico contemplando su potencial combinación con otras operaciones alineadas con la química verde para la obtención de fracciones objetivo según la tipología de la materia prima.

De esta manera, se busca la obtención de productos más concentrados, de mayor funcionalidad y valor añadido a partir de matrices líquidas, mejorando y ampliando ingredientes actuales de aplicación alimentaria, cosmética y nutracéutica. Además, se contempla el uso de esta tecnología para la reducción de sustancias indeseadas en las materias primas empleadas (sustancias aromáticas indeseadas, sustancias que comprometan la estabilidad del producto, plaguicidas o moléculas lipídicas no deseadas), buscando así la recuperación de su valor o la ampliación de su uso en las anteriormente mencionadas industrias.

Para alcanzar estos objetivos generales se debe, de manera previa, realizar un profundo estudio bibliográfico y del estado del arte que dé a conocer las técnicas y conocimientos más actualizados en el campo de aplicación del proyecto. De esta manera, se deben alcanzar los siguientes **objetivos particulares**:

- Actualización de la información técnica sobre el fraccionamiento con CO₂ supercrítico en columnas de relleno para la purificación y/o eliminación de sustancias indeseadas de matrices líquidas. Siguiendo con la metodología aplicada en la revisión efectuada y presentada en el entregable E.1.1, la información más relevante buscada de las fuentes recopiladas ha sido:
 - Matrices más comúnmente utilizadas en trabajos previos, además del preacondicionamiento llevado a cabo para la correcta realización de experiencias.
 - Disposición de elementos y configuraciones experimentales utilizados durante el fraccionamiento de matrices líquidas: tipología del relleno utilizado, características dimensionales de la columna empleada, existencia de distintas camisas en las columnas para provocar gradiente térmico, disposición de los separadores y recipientes de recogida del refinado, etc. En concreto, se presta especial interés en configuraciones que trabajen en modalidad continua y a contracorriente.
 - Evaluación de las variables de proceso (presión, temperatura, S/F, tiempos de ensayo, etc.) y la naturaleza de su repercusión en procesos de fraccionamiento.
 - Análisis de las condiciones que llevan a la consecución de los mejores resultados (mayor fraccionamiento, pureza del refinado, rendimientos de extracción, etc.).

Así pues, el presente documento constituye el entregable E.1.2, en el que se reflejan las informaciones relacionadas con la actualización bibliográfica realizada durante el año 2022 del proyecto.



2. METODOLOGÍA

La actualización bibliográfica de la información técnica disponible se ha llevado a cabo de igual modo que en la anterior anualidad, realizando búsquedas en diferentes bases de datos entre las que cabe destacar:

- Science Direct
- Scopus
- ResearchGate

Por otro lado, también se ha actualizado la búsqueda de patentes sobre fraccionamiento supercrítico, empleando las siguientes webs y portales:

- PatentScope
- USPTO (United States Patent and Trademark Office)
- OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas)

Por último, también se ha actualizado la información sobre proyectos de investigación realizados dentro del ámbito de aplicación del proyecto SUFRAPUR. Para ello, se han empleado buscadores en páginas web de proyectos europeos de la Comisión Europea como CORDIS, LIFE o ECO INNOVATION además del buscador de Google.

3. CONTENIDOS

3.1 PATENTES

En cuanto la búsqueda de **patentes** se ha actualizado para la anualidad 2022 la búsqueda ya realizada y mostrada en el entregable E.1.1.

En la **Tabla 1** se resumen los resultados consultados más recientes de este tipo de procesos. En ella, se puede observar que las patentes consultadas se centran en la obtención de fracciones enriquecidas en compuestos de interés a partir de extractos. En el caso de que la materia de partida sea una matriz sólida la etapa de fraccionamiento va precedida por una de extracción.

Tabla 1 Actualización 2022 Resumen patentes localizadas en relación con el fraccionamiento mediante tecnología de fluidos supercríticos.

Patente y referencia	Autor principal	Año	Matriz de partida	Proceso
CN112957764	Wu Yujian	2021	Centella Asiatica	Method for extracting asiaticoside rich composition from <i>Centella Asiatica</i>
US 1130271 B2	Petrie et al.	2022	PUFA from plant extracts	Process for producing extracted lipid comprising Docosahexaenoic Acid
CN112662418	Wang Na	2020		Supercritical fractionation method of bio-oil



3.2 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

En lo que respecta a la actualización sobre **proyectos de investigación** relacionado con el fraccionamiento supercrítico destacamos el proyectos COSMOS (Programa H2020-EU.3.2. - SOCIETAL CHALLENGES - Food security, sustainable agriculture and forestry, marine, maritime and inland water research, and the bioeconomy) **Camelina & crambe Oil crops as Sources for Medium-chain Oils for Specialty oleochemicals**, que tiene como objetivo convertir estos cultivos oleaginosos actualmente infrutilizados en cultivos oleaginosos europeos rentables, sostenibles, polivalentes y no transgénicos para la producción de oleoquímicos. Así los aceites extraídos se fraccionarán en varios tipos de ácidos grasos (monoinsaturados versus poliinsaturados) mediante tecnologías enzimáticas selectivas y procesos de extracción (www.cosmos-h2020.eu).

3.3 PUBLICACIONES

A nivel de **publicaciones** científicas se ha actualizado la búsqueda efectuada (Figura 1). Sigue destacando la tendencia observada en el anterior entregable en cuanto a la reducción en el número de publicaciones relacionadas.

Figura 1 Tendencia de aparición de publicaciones relacionadas con fraccionamiento supercrítico (fuente: Scopus).

TITLE-ABS-KEY(supercritical AND fractionation)

Documents by year

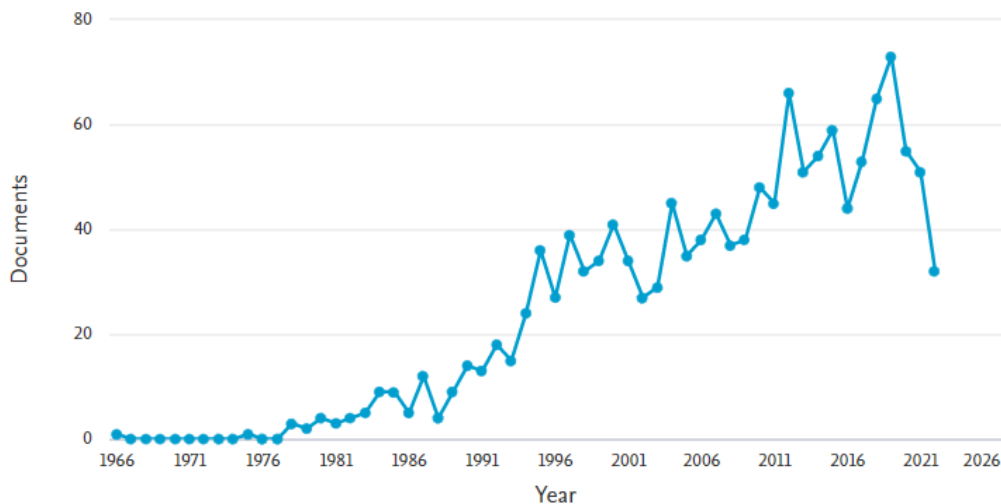




Tabla 2 Publicaciones relacionadas con el fraccionamiento supercrítico. Actualización 2022

Referencia	Objetivo	Proceso	Condiciones aplicadas	Resultados
Lamie W.C. et al, 2023	Extracción supercrítica continua (SCE) para controlar la composición oligomérica de una brea de pireno.		<p>Caudal de alimentación de 500 g/h. Tolueno supercrítico ($T_c = 319^\circ\text{C}$, $P_c = 41.1$ bar),</p>	<p>Extracción supercrítica (SCE) con disolvente de tolueno para extraer selectivamente oligómeros. La unidad opera en dos configuraciones: (1) Como una columna, con el objetivo de aislar una mezcla casi pura de oligómeros intermedios.</p>
Granone L.I. et al. 2022	Artículo de revisión	Visión general de los principales contribuciones relacionadas con la transformación de productos derivados de cítricos, mediante tecnologías intensificadas por presión.	Columna en contracorriente	
Othman N. et al 2022	Recuperación de tocotrienoles a partir del destilado de aceite de palma (PFAD)	Se estudia la extracción de tocotrienoles de PFAD mediante scCO_2 . Extracción estático-dinámico	<p>1) 40°C a 10-20-30-40 MPa; 2) 30 MPa a $40\text{-}50\text{-}60^\circ\text{C}$.</p>	<p>Las condiciones óptimas del proceso fueron 20 MPa y 53°C durante 300 min y un caudal de CO_2 de 32 g/min, con 16,45 mg/g de tocotrienoles extraídos. Modificaciones en el proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> Incluir 180 min de extracción estática antes de la extracción dinámica; Modificar la polaridad del disolvente añadiendo 0,075 ml/g de etanol al sistema scCO_2. <p>Así se aumenta la extracción de tocotrienol, a 23,62 mg/g y 30,03 mg/g, respectivamente.</p>

Referencia	Objetivo	Proceso	Condiciones aplicadas	Resultados
B. dos Reis Gasparetto et al., 2022	Obtención de distintas fracciones del aceite esencial de Tahiti lemon mediante fraccionamiento supercrítico y evaluación de su potencial antifúngico.	Fraccionamiento semicontinuo con equipo de extracción	En el extractor 200 bar y 40°C Fracción soluble (SF) recogida a los 15 min. En separador 100 bar y 40°C (1h) Fracción precipitada (PF)	El proceso de fraccionamiento tuvo un rendimiento del $75,8 \pm 2,8\%$, con un $34,4 \pm 6,7\%$ de la fracción SF y $41,3 \pm 5,7\%$ de la fracción PF. Ambas fracciones contienen limoneno como el principal compuesto volátil y monoterpenos en mayores cantidades. La fracción SF presenta menores concentraciones de monoterpenos, 52,83% de limoneno, y mayores concentraciones de los compuestos oxigenados neral, geranial y sesquiterpenos, pero no son significativas. Sólo el monoterpeno α -tuyoteno muestra una concentración significativamente mayor. Por otro lado, la fracción precipitada (PF) presentó una composición volátil muy similar a la de LEO
R.I. Aravena et al. 2022	Obtención de astaxantina de microalga Haematococcus	Extracción supercrítica (SC-CO ₂) de matriz acuosa o en lecho empaquetado de polvo seco con tierra diatomeas	T ^a : 40 o 70 °C y presiones de 35-55 MP Caudal CO ₂ : 10-20 g/min	El mecanismo de extracción SC-CO ₂ de un soluto en un medio acuoso (en suspensión) no coincide con el mecanismo para la extracción SC-CO ₂ del mismo soluto de biomasa seca. E SC-CO ₂ deja el extractor completamente saturado de agua en el inicio de la extracción, lo que podría reducir la solubilidad de la oleoresina y astaxantina en el SC-CO ₂ retrasando su extracción.



4. BIBLIOGRAFÍA

Lamie W. C., Tindall G.W., Hoffman W.P., Thies M. C. Controlling the oligomeric composition and char yield of pyrene pitches via continuous supercritical extraction. *Fuel*, Volume 332, Part 1, 2023, 126030.

Granone L.I., Hegel P.E., Pereda S. Citrus fruit processing by pressure intensified technologies: A review. *The Journal of Supercritical Fluids*, Volume 188, 2022, 105646.

Dos Reis Gasparetto B., Moreira R.C., de Melo R.P.F., Lopes A. de Souza, Rocha L. de Oliveira, Steel C.J. Effect of supercritical CO₂ fractionation of Tahiti lemon (*Citrus latifolia* Tanaka) essential oil on its antifungal activity against predominant molds from pan bread. *Food Research International* (2022), p. 111900.

Othman N., Chong G.H., Azman E.M., Suleiman N. Effect of process variables in supercritical carbon dioxide extraction of tocotrienols from hydrolyzed palm fatty acid distillate (PFAD). *Journal of Food Processing and Preservation* (2022) 46(5),e16533.

Aravena R.I., Del Valle J.M., De la Fuente J.C. Supercritical CO₂ extraction of aqueous suspensions of disrupted *Haematococcus pluvialis* cysts. *The Journal of Supercritical Fluids*, Volume 181, February 2022, 105392.