

PROCESOS IDÓNEOS PARA COSMÉTICOS NATURALES Y/O ECOLÓGICOS A ESCALA INDUSTRIAL: EXTRACCIÓN CON CO₂ SUPERCRÍTICO

Los productos ecológicos siguen ofreciendo oportunidades tanto a consumidores como a empresas para satisfacer sus demandas e intereses. Diversos indicadores confirman la tendencia creciente de la **producción ecológica**, con **España a la cabeza europea** respecto a este sistema de cultivo y uno de los cinco países más importantes del mundo. Según los últimos datos del Ministerio para la Transición Ecológica, en 2017 se ha confirmado una tendencia de crecimiento anual medio de la superficie total en ecológico del 3,7% en los últimos 5 años (MAPAMA, 2018).

AINIA CENTRO TECNOLÓGICO

Los datos aportados por el Ministerio para la Transición Ecológica en 2017, son congruentes con otros que evidencian la evolución en los estilos de vida actuales y las preferencias de distintos perfiles de consumidores, con la consiguiente incidencia en la industria. Por ejemplo, según el estudio de mercado de Transparency Market Research sobre productos orgánicos, factores como el aumento de la preocupación de los consumidores por la seguridad sanitaria, la creciente sensibilización ecológica y el gradual conocimiento sobre los peligros asociados a los químicos sintéticos impulsarían la **demandas de productos orgánicos**.

En el caso del **sector cosmético**, que en **España** registró en 2017 su **tercer año de crecimiento consecutivo** con un consumo de 6.820 millones de euros según STANPA, los estudios sobre tendencias cosméticas señalan la implicación cada vez más profunda de los **aspectos éticos** y valoraciones globales

en la elección de los consumidores junto a otros **factores más técnicos** como la tipología de ingredientes y productos en sí misma (*Mintel "Natural, Organic & Ethical Toiletries" Dec 2017*). En la emergente tendencia **"conscious beauty"** confluyen otros conceptos como "orgánico", **"natural"**, **"ecológico"**, cobrando importancia los **procesos productivos** asociados a su obtención, desde el origen de las **materias primas** al destino de los productos tras su uso.

Mientras las cuestiones relacionadas con el **impacto de los envases** y sus materiales sobre el medioambiente han trascendido claramente a la opinión pública general, la preocupación por el impacto relacionado con los productos en sí mismos es reconocible especialmente en los consumidores más concienciados y exigentes. No obstante, cada vez se va detectando más un **progresivo interés por los ingredientes**, con más atención sobre el **etiquetado** y las distintas tipologías de productos atendiendo a su **formulación**, así como **procesos**

involucrados. Este marco explica no solo que la EU recogiera en el Reglamento (EU) nº 655/2013 los criterios comunes a los que se deben ajustar las reivindicaciones sobre productos cosméticos sino también la reciente aprobación del **R.D. 85/2018, de 23 de febrero por el que se regulan los productos cosméticos**.

TECNOLOGÍAS Y CERTIFICACIONES, RELEVANTES EN EL DESARROLLO DE COSMÉTICOS

Entre los **factores clave** para el desarrollo de productos cosméticos respondiendo a esta tendencia creciente, se encuentra el uso de **tecnologías adecuadas** y la **certificación de los productos** junto con la **identificación de ingredientes bioactivos eficaces** alineados con las demandas prioritarias de los usuarios finales. Estos factores se encuentran relacionados entre sí: la naturaleza y efectividad de los ingredientes puede diferir dependiendo de las tecnologías empleadas, que además pueden estar limitadas en función del tipo de certificación.

A pesar de que la globalización puede propiciar la homogenización de estándares, son **diversas** las **regulaciones** y **entidades certificadoras** en distintos entornos geográficos entre las que en Europa, América y Asia-Pacífico, se encuentran Ecocert, Cosmebio, (Francia), Soil Association (Reino Unido), ICEA (Italia), BDIH (Alemania), OASIS, NPA, NSF, (Estados Unidos) Certech (Canadá), Instituto Biodinâmico de Certificações (Brasil), Australian Organic (Australia), etc. Así, aunque los cosméticos “orgánicos” y “naturales” presentan formulaciones semejantes, presentan diferencias en las proporciones asociadas a una u otra calificación.

Por ejemplo, en Estados Unidos según la tipificación del USDA un producto puede ser “orgánico” con un mínimo de 95% de ingredientes orgánicos y “*made with organic*” con al menos un 70%. En Europa, “ECOCERT” indicaría la denominación “natural” con al menos el 50% de componentes orgánicos derivados de plantas mientras que, al igual que se indica en la consolidación europea de procedimientos de estandarización “*Cosmetic Organic Standard-Cosmo*”, un producto “orgánico” requiere que al menos el 95% de los ingredientes sean producidos orgánicamente. Para ello, los procesos aplicados deben estar recogidos en sus guías. En el caso de las **extracciones**, COSMOS STANDARD indica que para la certificación como producto “orgánico” deben usarse **materiales naturales** con cualquier forma de agua o con un disolvente tercero de origen vegetal, tal como etanol, glicerina, aceites vegetales, miel y **CO₂ supercrítico** (Fonseca-Santos et al, 2015; COSMOS Standard, 2011).

Por tanto, entre las **tecnologías idóneas** para la producción de **cosméticos**, y apropiada para productos **certificados**, se encuentra la tecnología de **fluidos supercríticos (FSC)** y en especial la **extracción con dióxido de carbono (CO₂)**.

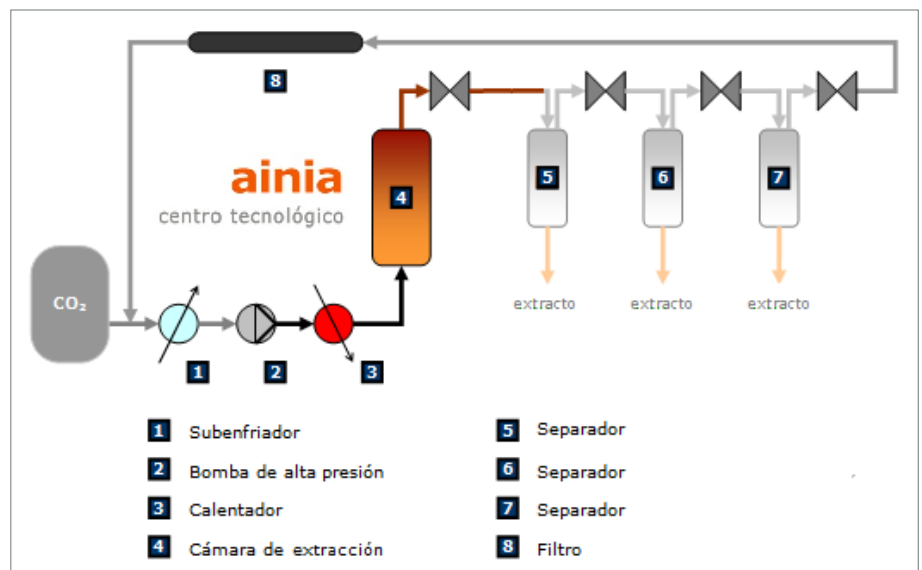


Figura 1. Esquema de una extracción supercrítica con CO₂ (AINIA).

EXTRACCIÓN CON CO₂ A PRESIÓN: PROCESOS CERTIFICABLES E IDÓNEOS PARA COSMÉTICOS

Entre las alternativas extractivas más empleadas en la actualidad para la obtención de extractos vegetales se encuentra la **extracción con FSC** y más concretamente **con CO₂**, que permite obtener **sustancias activas naturales** libres de trazas y contaminantes mediante **procesos sostenibles, ecoeficientes y seguros**. Esta tecnología, además, es inocua, respetuosa con el medio ambiente y rentable.

El fundamento de la extracción supercrítica radica en la utilización de un fluido inerte a una presión y temperatura superior a los valores de su punto crítico. En este estado, el agente extractivo (el FSC) presenta propiedades termodinámicas y de transporte singulares (en parte se comporta como un líquido, y en parte, como un gas). Este hecho, por ejemplo, favorece el **poder disolvente y la difusividad** para la penetración en la matriz a extraer, **modulable** ajustando las condiciones de presión y temperatura al pasar por el extractor donde está la materia prima (figura 1).

El FSC más habitual para extracción es el **CO₂** por sus **numerosas ventajas**:

- constantes críticas industrialmente alcanzables (31°C y 71 bar),
- no es tóxico,
- inerte (ni inflamable ni explosivo),
- ampliamente disponible a precios razonables,
- etc.

Estas ventajas sustentan **posibilidades diversas**:

- extracción de principios activos y sustancias aromáticas;
- obtención de aceites vegetales y aceites esenciales de alta calidad junto con desgrasado;
- eliminación de sustancias desagradables (olores, plaguicidas, etc.);
- impregnación de materiales (antimicrobianos sobre plásticos, bioactivos sobre textiles para generar cosmetotextiles...);
- generación de partículas para micronización, microencapsulación,...
- etc.

La obtención de extractos vegetales y aceites ha cobrado importancia en los últimos años a partir de algunas de las aplicaciones **más consolidadas** como la

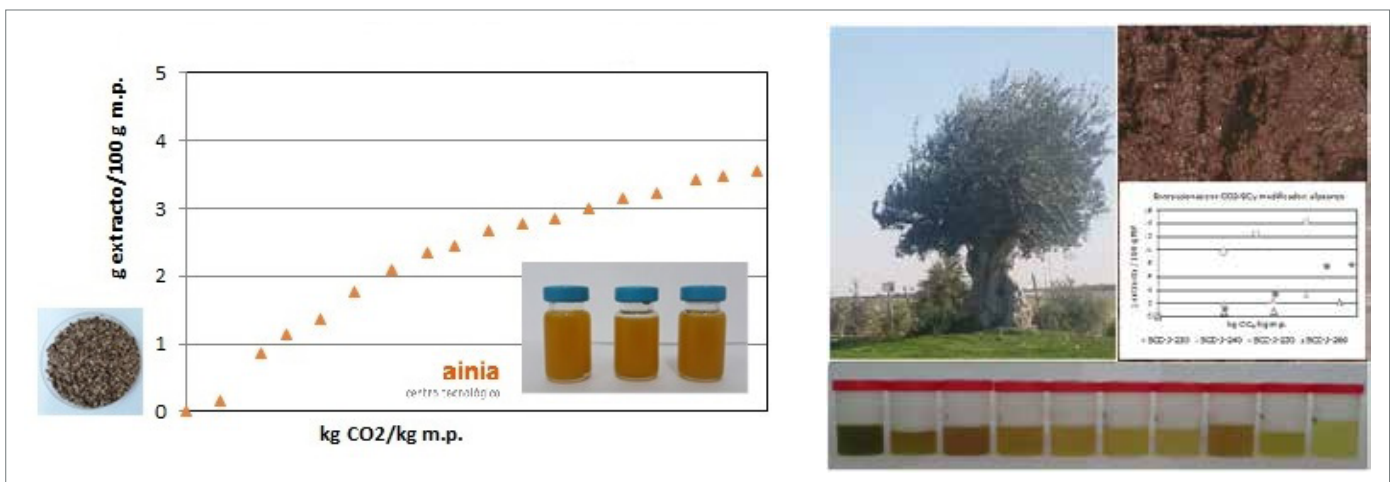


Figura 2. Extracción con CO₂ de sustancias de potencial uso cosmético: aceite de semillas de granada y extractos derivados de la aceituna (AINIA).

descafeinización del café o la obtención de extractos de lúpulo para cerveza. Entre otras razones, se encuentra la posibilidad de obtener extractos naturales **exentos de disolventes y sin pérdidas de notas olfativas atractivas**, especialmente en los productos de más valor añadido por procesos de post-tratamiento a alta temperatura para asegurar la ausencia de trazas.

Mediante extracción con CO₂ se consiguen, entre otros, sustancias y principios activos naturales de aplicación cosmética como aceites a partir de **semillas, frutos secos, especias y otros vegetales, aceites esenciales y extractos botánicos**. Ejemplos de aceites implantados ya en el mercado cosmético, y con un proceso certificable como **“ecológico”, “bio” u “organic”**, son los obtenidos con CO₂ a partir de **semillas de granada,**

calabaza, zanahoria, cardamomo, amaranto, o romero.

A modo de **ejemplo**, en la figura 2 se visualizan **muestras de aceite de semillas de granada** obtenidos a **mediante extracción supercrítica** en uno de los equipos de la Planta Piloto de Fluidos Supercríticos **de AINIA** (figura 3).

También puede ser viable aplicar el CO₂ supercrítico para obtener fracciones de potencial cosmético a partir de **otras fuentes** como **subproductos alimentarios**. Por **ejemplo**, Bodega Matarromera, AINIA y CSIC-IBGM vienen trabajando en la obtención de nutracéuticos e **ingredientes funcionales** derivados de la aceituna **para combatir** los procesos degenerativos asociados al **envejecimiento** (NUDACE, apoyado por MINECO-RETOS Colaboración 2016).

Concretamente, en la figura 2 se visualizan algunas fracciones generadas en AINIA para el desarrollo del proceso de obtención de extractos de alpeorujos ricos en bioactivos **de aplicación alimentaria ó cosmética**.

- a) extracción supercrítica de aceite de semillas de granada
- b) extracción de alpeorujos con CO₂ supercrítico y modificador de fracciones bioactivas

La aplicación de la **extracción supercrítica con fines productivos** motivó la aparición de instalaciones industriales monoproducción para el procesamiento de lúpulo, café, etc. en países como Alemania, Italia, etc. En **España** no se conoce hasta la fecha ninguna planta industrial monoproducción destinada a

Referencias

- AEMPS, 2013. Directrices del Reglamento (UE) N° 655/2013 de la Comisión por el que se establecen los criterios comunes a los que deben responder las reivindicaciones relativas a los productos cosméticos. Traducción de la AEMPS del original “Guidelines to Commission Regulation (EU) N° 655/2013 laying down common criteria for the justification of claims used in relation to cosmetic products.” https://www.aemps.gob.es/legislacion/espana/cosmeticos-Higiene/docs/cosmeticos/Directrices_UE_6552013_ES.pdf
- Fonseca-Santos, B.; Antonio Corrêa, A.; Chorilli, M., 2015. Sustainability, natural and organic cosmetics: consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. Braz. J. Pharm. Sci. vol.51 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2015. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-82502015000100017
- MAPAMA, 2018. <https://www.mapama.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-avance-de-datos-sobre-produccion-de-bio-3gica-en-2017-marca-una-tendencia-de-crecimiento-sostenido-/> tcm:30-453345
- Transparency Market Research, 2015. Organic Personal Care Products Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2014 – 2020. <https://www.transparencymarketresearch.com/organic-personal-care-products.html> (citado por AINIA insights <https://www.ainia.es/insights/productos-cosmeticos-organicos-una-tendencia-de-mercado>).

la extracción de ingredientes cosméticos, pero se encuentra disponible en Valencia una **instalación industrial multipropósito** de extracción supercrítica con CO_2 denominada **Altex** (figura 4). Esta instalación de **AINIA**, reflejo de más de veinte años de experiencia en el desarrollo y escalado y construcción de equipos para procesos con **FSC**, cuenta con cuatro extractores de 1000 litros capaces de trabajar a presiones de extracción de hasta 350 bar para posibilitar que las empresas puedan aplicar procesos con CO_2 a alta presión a escala productiva. Dichos **procesos** pueden ser **totalmente compatibles** con la **certificación** de los productos **cosméticos** finales como **"orgánicos", "bio", etc.**

En definitiva, la **industria cosmética** puede aplicar los procesos de **extracción supercrítica** o con CO_2 a presión



Figura 3. Recogida de extracto supercrítico en la planta piloto de fluidos supercríticos de AINIA.

sustentados en una **tecnología avanzada** pero **industrialmente viable y ecoeficiente** y que constituyen una herramienta **accesible** e **idónea** para

la obtención de ingredientes y de **productos cosméticos**, especialmente en el caso de aquellos **certificados** como **naturales u orgánicos** ◀



essentially exclusive

Special
Chemicals

SPECIAL CHEMICALS S.L.

www.special-chemicals.es C/Muntaner, 479 - 483 entlo. 1, 08021 Barcelona Telf: +34-93.414.70.84 Fax: +34-93.414.70.76