

El olivo y el aceite en Castilla y León

#aceitemina

GESTIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS: Obtención de compuestos beneficiosos para la salud

Miguel García Suárez
ainia, centro tecnológico

21 de Noviembre de 2013

Introducción

Olivar: 2º cultivo en extensión a nivel nacional (MARM 2010)

Subproductos derivados del procesado del aceite de oliva:

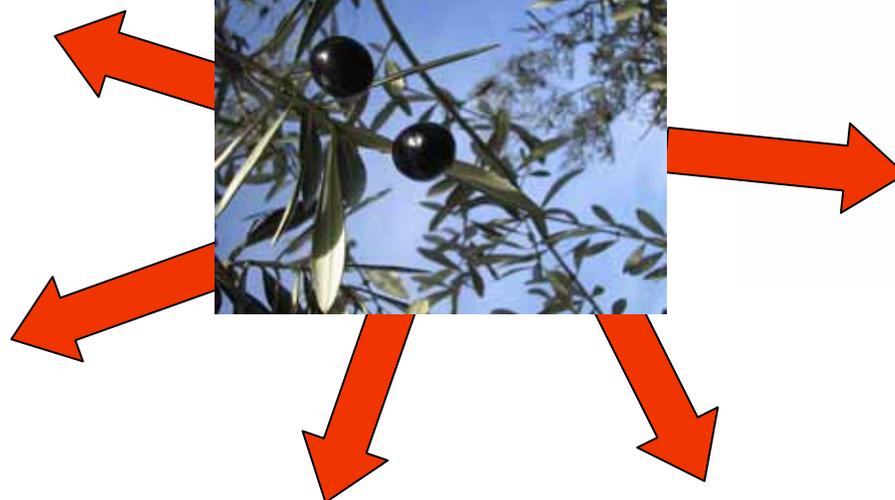
Alperujo

Orujo

Alpechines

Restos de poda

Aguas de lavado y residuales



Subproductos del procesado del olivo

Cantidades generadas

5.000.000 toneladas anuales
alperujo

240.000 / 408.000 toneladas anuales
orujo

1700-3000 Kg/ha anuales
restos de poda



Fuente. MARM 2010; Vallesquino-Laguna *et al.*, 2010; cuestionarios BIOACTIVE-NET;

Subproductos del procesado del olivo

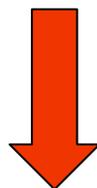
Los principales ingredientes naturales presentes en los subproductos del procesado de la aceituna son:



Hidroxitirosol



Oleuropeina



Polifenoles

Compuestos polifenólicos. Efectos metabólicos

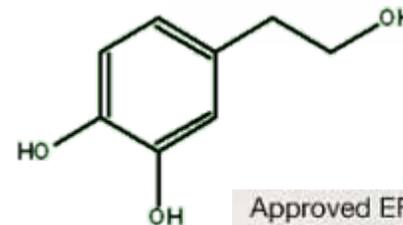
La investigación indica que los polifenoles pueden tener **características antioxidantes** con potenciales beneficios para la salud.

Pueden reducir el **riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y cáncer**.

Hidroxitirosol

Propiedades antioxidantes. Antioxidante con capacidad más alta de barrido de radicales libres: **Claim aprobado por la EFSA**

- Efecto protector contra el cáncer
- Salud cardiovascular
- Antimicrobiano
- Otros: neuroprotector, ...



Approved EFSA Claim 2011.
 "5-10 mg/day of Hydroxytyrosol contribute to the protection of blood lipids from oxidative damage"

Compuestos polifenólicos. Efectos metabólicos

Oleuropeína

Fracción polifenólica derivada de los **frutos, hojas, corteza y raíces del olivo**, que le ayuda a ser resistente a los daños de los insectos y otros factores

Efectos asociados

- Prevención cardiovascular: Reducción de presión arterial; dilata arterias coronarias. Inhibe la oxidación del colesterol
- Antioxidante
- Antiinflamatorio
- Efecto anticáncer: inhibición crecimiento líneas celulares tumorales
- Antimicrobiano -> antibacteriano (daña pared bacteriana)
- Otros: protector de la piel, antienvjecimiento

Compuestos polifenólicos. Efectos metabólicos

EXTRACTOS EN GENERAL

Propiedades debidas a la presencia de varias sustancias entre ellas las descritas anteriormente:

- Efecto protector celular debido a poder antioxidante
- Reducción nivel colesterol total, triglicéridos y colesterol LDL
- Actividad antimicrobiana
- Actividad anticancerígena

Se comercializan extractos ricos en polifenoles a partir de hoja de olivo y de aceituna, tanto en forma de "extractos brutos" como en forma de preparados nutracéuticos que los contienen.

Ejemplo de aplicación potencial. Extracto de hoja de olivo

Uso como aditivo para retardar la oxidación del aceite de girasol (Lafka *et al.*, 2013)

Table 4. Induction period at 100 °C of sunflower oil without or with the addition of synthetic and natural antioxidant ¹.

Sample	Induction Period ¹ (h)	Protection Factor ²
Sunflower oil	7.45 ± 0.07 a	1.00
Sunflower oil + ascorbyl palmitate ³	9.97 ± 0.38 b	1.34
Sunflower oil + BHT ³	10.23 ± 0.13 b	1.37
Sunflower oil + vitamin E ³	9.20 ± 0.41 b	1.23
Sunflower oil + ethanol extract ⁴	12.97 ± 0.49 d	1.74
Sunflower oil + ethanol extract ⁴ + Ascorbyl palmitate ³	33.05 ± 0.45 g	4.44

¹ Mean values ± SD; ² Protection factor: induction period of sample/induction period of sunflower oil;

³ 200 ppm; ⁴ 150 ppm; Means in the same column with unlike letters differ significantly ($p < 0.05$).

00. Comparativa del efecto de la incorporación de distintos aditivos sobre el periodo de inducción la oxidación de aceite. Fuente: Lafka, T. I., Lazou, A. E., Sinanoglou, V. J. (2013). Phenolic extracts from wild olive leaves and their potential as edible oils antioxidants. *Foods*, 2, 18 – 31.

Compuestos bioactivos derivados del olivo

Ejemplos de referencias comerciales

Producto	Compañía	Origen de los polifenoles	Pureza	Precio por kg
OLIVEPURE® 35% polifenoles	Naturex	Aceitunas	> 35%	312,50\$/kg
PROLIVOLS™	SEPPIC	Alpechines	> 35%	380,41\$/kg

Producto	Compañía	Origen de la oleuropeina	Pureza	Precio por kg
OLIVEPURE® leaf 15%	Naturex	Hojas de olivo	> 15%	42,12\$/kg

Fuente. Proyecto europeo BIOACTIVE (www.bioactive.net)

Estrategias de obtención: proceso

Para almacenar y transportar más fácilmente la materia prima

Para preparar la materia prima para la extracción

PRE-TRATAMIENTO



EXTRACCIÓN



PURIFICACIÓN



SECADO de los compuestos bioactivos

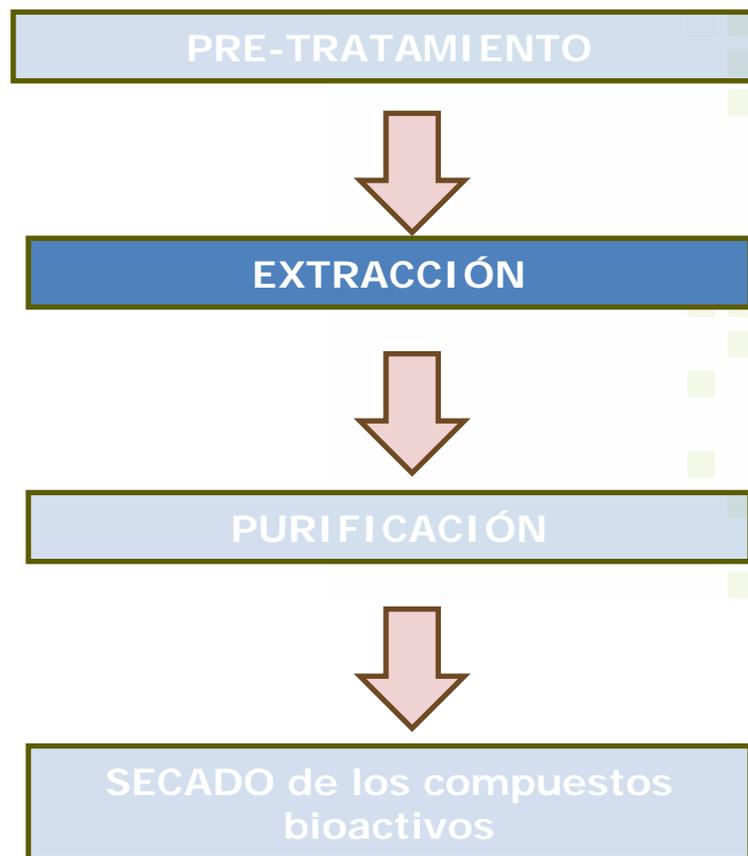
Para obtener un producto con mayor pureza y por tanto mayor valor añadido

Para almacenar más fácilmente los compuestos bioactivos

Fuente: [proyecto europeo BIOACTIVE](http://proyecto.europeo.BIOACTIVE) (www.bioactive.net)

Tecnologías de extracción

- Extracción convencional sólido-líquido
- Extracción con fluidos supercríticos (SFE)/SC-CO₂
- Extracción asistida con ultrasonidos
- Extracción asistida con microondas (MAE)
- Extracción con disolventes acelerada



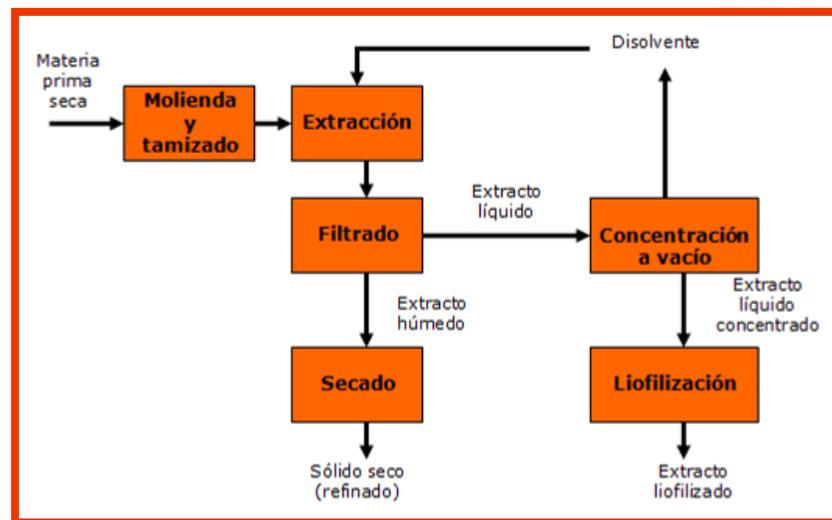
Fuente: [proyecto europeo BIOACTIVE](http://proyecto.europeo.BIOACTIVE) (www.bioactive.net)

Extracción convencional SL

BAT → *Recicla disolvente*

Principios:

- ✓ **Matriz sólida** botánica puesta **en contacto con un disolvente líquido**.
- ✓ **Selección del disolvente** → **polaridad** de la sustancia objetivo.
- ✓ Alimentación normalmente **tratada mecánicamente**.



01. Diagrama de flujo de operaciones básicas (ainia)

Aplicabilidad:

- ✓ Extracción de **aceites**.
- ✓ En general, **no** válida para **sustancias termolábiles**.
- ✓ **Algunos** disolventes orgánicos **son tóxicos**.

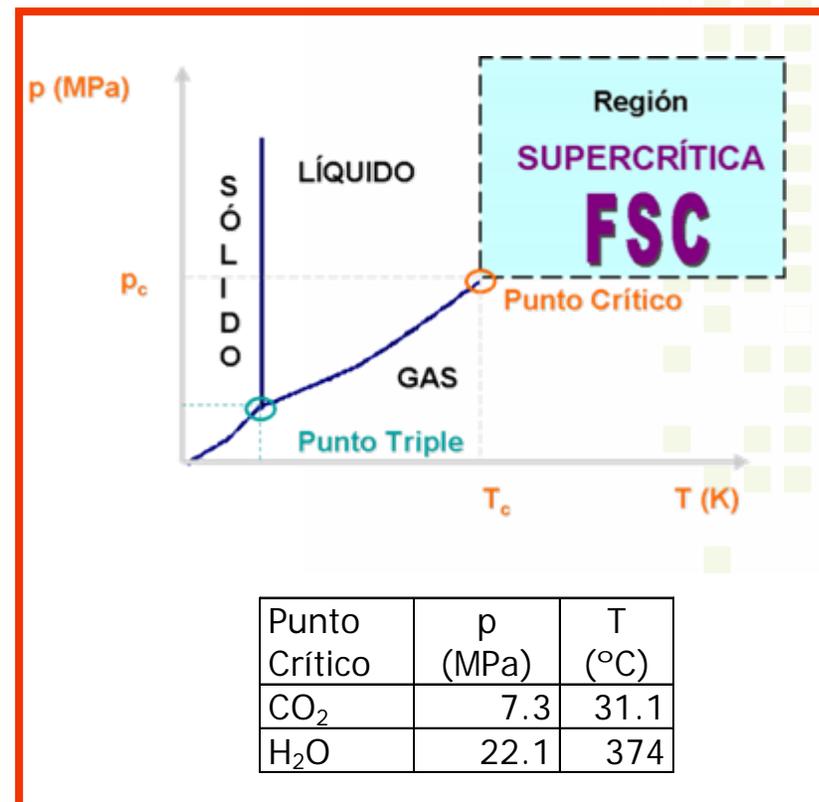
Fuente: [proyecto europeo BIOACTIVE \(www.bioactive.net\)](http://www.bioactive.net)

Extracción con fluidos supercríticos

BAT → disolventes no peligrosos

Principios:

- ✓ El estado supercrítico es alcanzado llevando un fluido a una temperatura (T) y a una presión (P) por encima de su punto crítico.
- ✓ Mayores coeficientes de difusión y menor tensión superficial y viscosidad
- ✓ Pequeños cambios en P y/o T → gran efecto en la selectividad (poder disolvente variable).

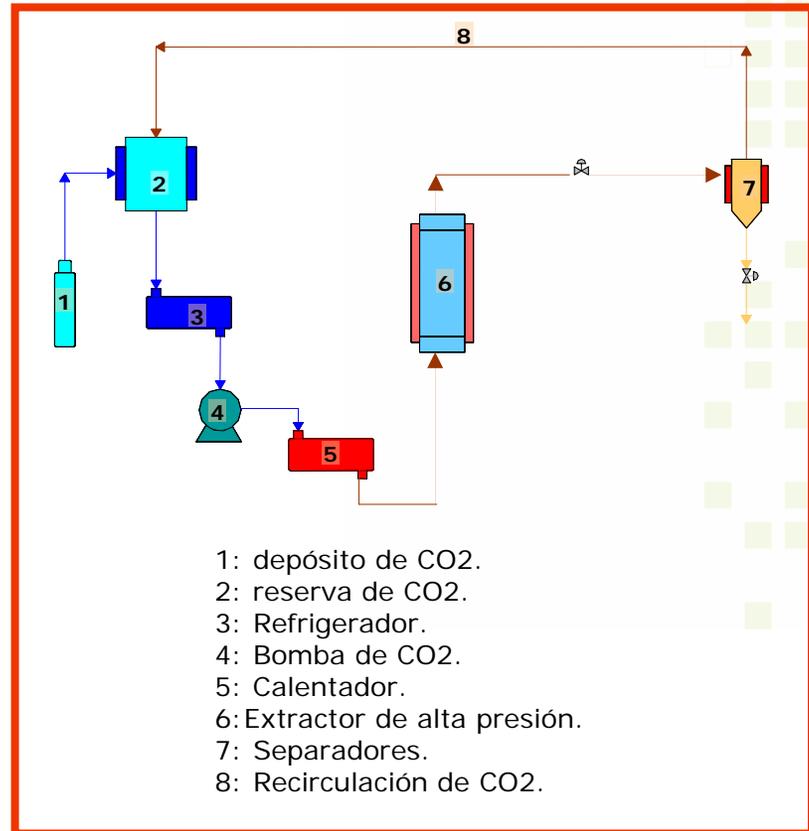


02. Diagrama de fases: punto crítico (ainia))

Extracción con fluidos supercríticos

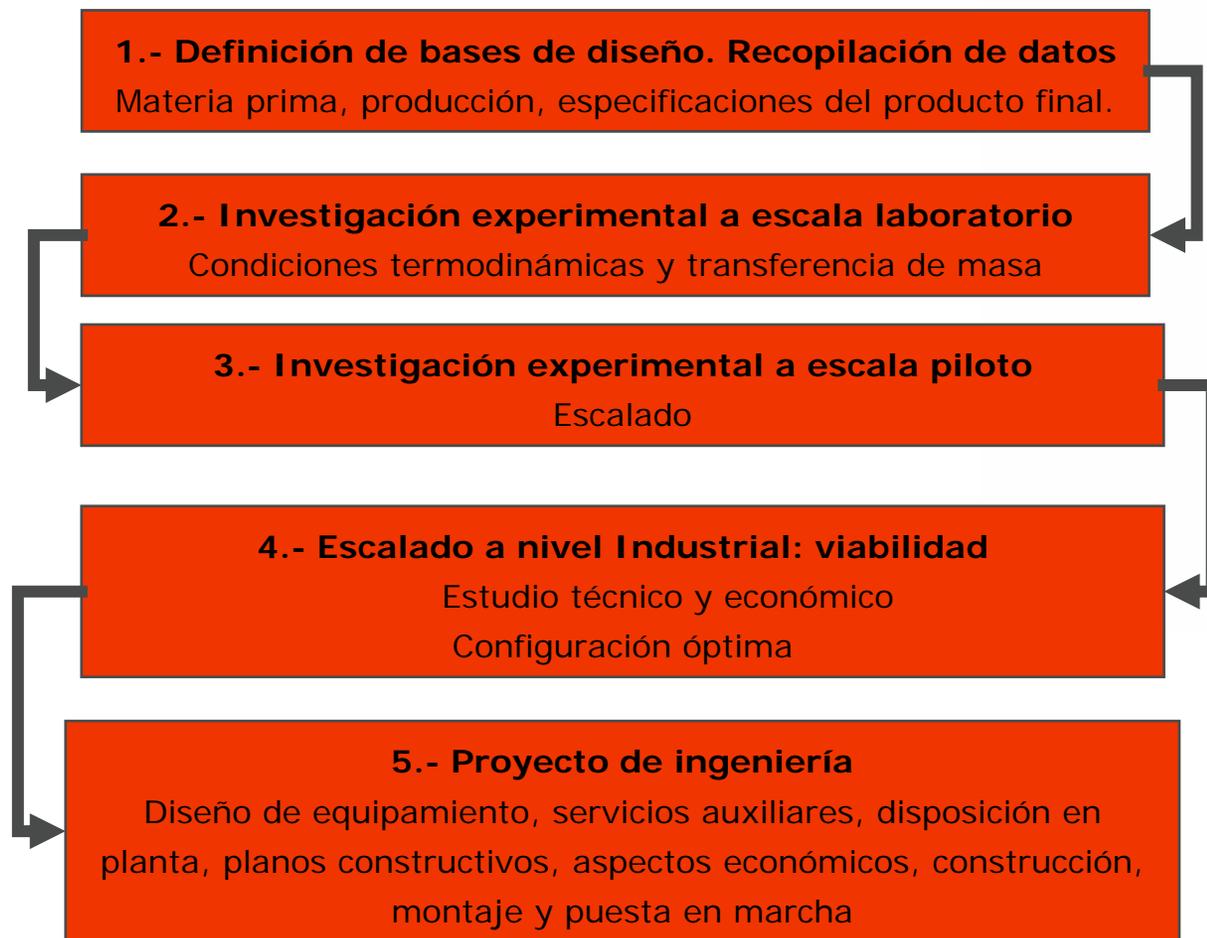
Aplicabilidad:

- ✓ **CO2** es **barato**, **no tóxico** y sus condiciones supercríticas pueden alcanzarse fácilmente.
- ✓ CO2 es adecuado **para sustancias polares** usando **modificadores**.
- ✓ Adecuado para **sustancias termolábiles**.



03. Diagrama de flujo del proceso de extracción SC-CO2 (ainia)

Etapas para el desarrollo de un proceso a medida



Investigaciones con Bodega Matarromera

“Obtención de extractos ricos en compuestos bioactivos específicos a partir de hojas de olivo”

Definición de las bases

Definición de principios activos de interés, entre ellos compuestos fenólicos como hidroxitirosol y oleuropeína



Acopio y acondicionamiento de materia prima



Caracterización analítica



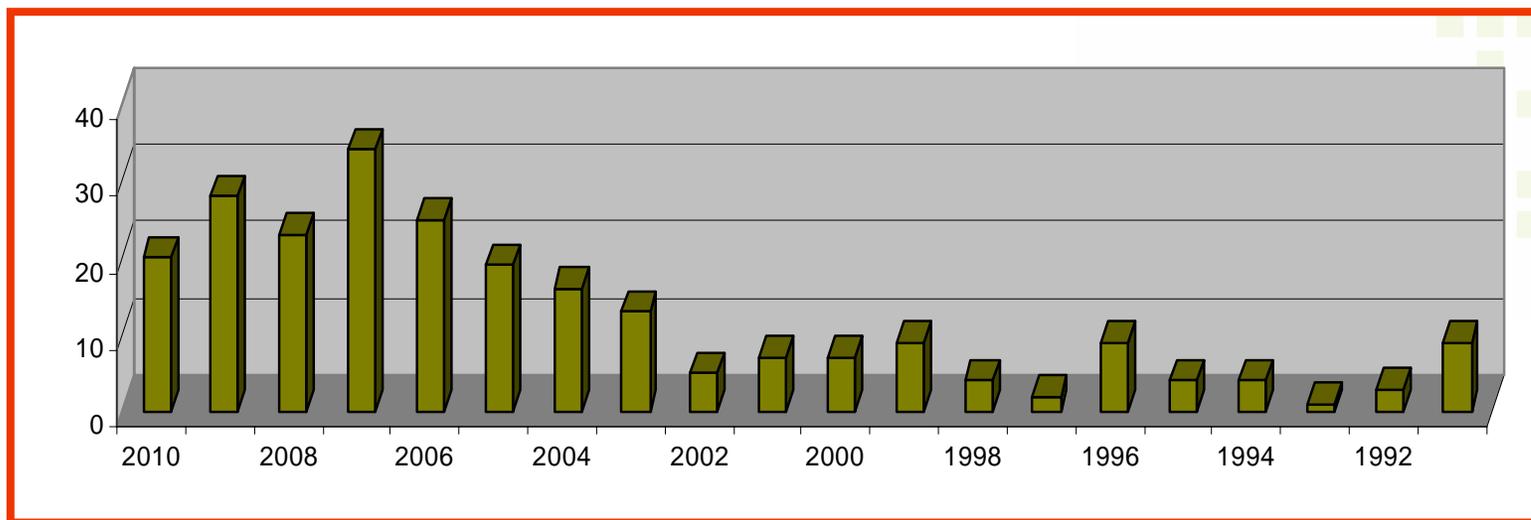
Identificación de las condiciones de operación



Investigaciones con Bodega Matarromera

Identificación de las condiciones de operación

Número de publicaciones creciente a lo largo de los últimos años



04. Publicaciones localizadas cruzando "olive" y "extraction". Fuente: Scopus

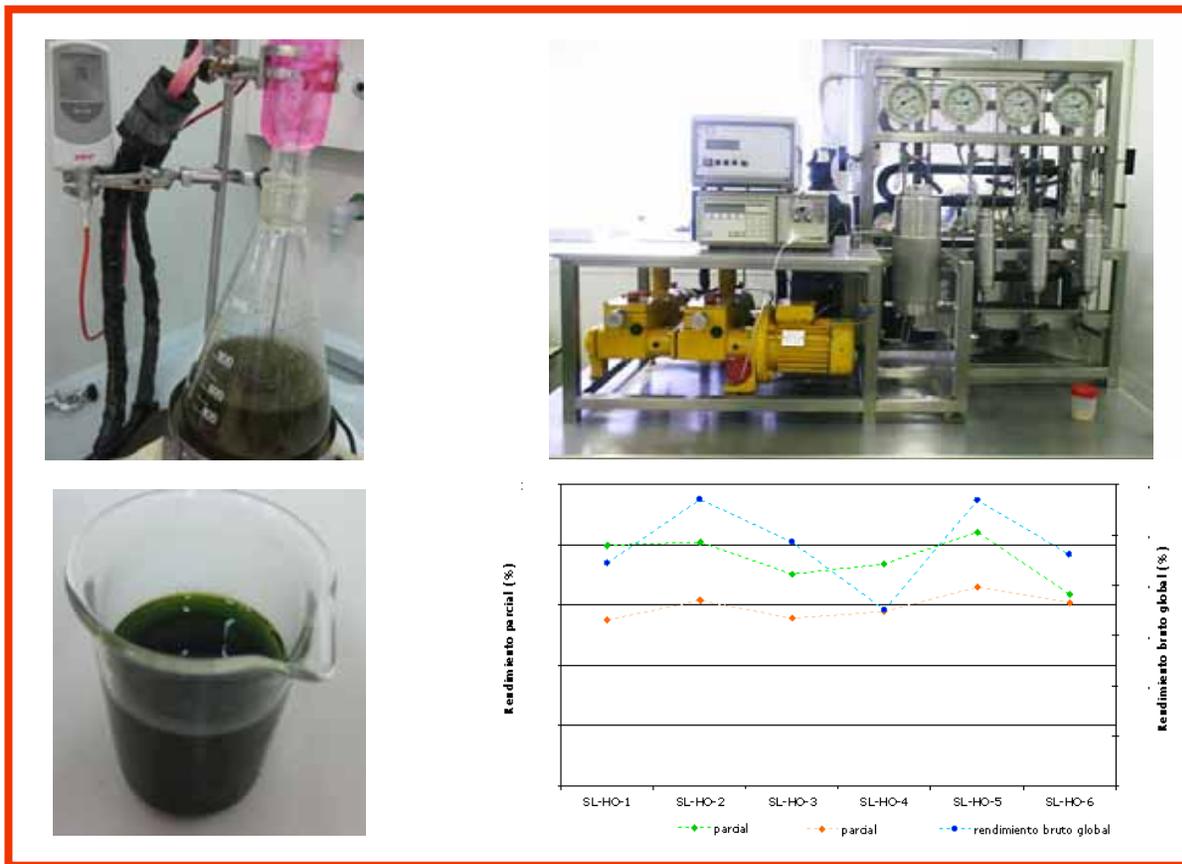
Investigaciones con Bodega Matarromera

Identificación de las condiciones de operación

Cita	Materia prima	Principios activos	Condiciones aplicadas	Resultados
Lafka T-I. et al., 2013	hojas de olivo	compuestos fenólicos	P=350 bar T=40°C tiempo=60 min masa de partida = 2 gramos	Fenoles totales extraídos (base seca) = 1,28% Capacidad antioxidante del extracto (como % de inhibición de DPPH) mayor que la de extractos con isopropanol, propanol y acetato de etilo, y menor que la de extractos etanólico y metanólico.
Sahin S. et al., 2011	hoja de olivo	Oleuropeína	Extracción supercrítica P= 100-300 bar; T= 50-100°C Codisolvente: etanol / metanol cantidad de codisolvente: 20% Comparativa con Soxhlet (metanol)	Mejores resultados a 300 bar, 100°C, 20% metanol Rendimiento extracción oleuropeína: 14,3 mg/g (base seca) Rendimiento Soxhlet: 37,84 mg/g (base seca)
Domingues et al., 2013	Corteza de eucalipto	triterpenoides	Extracción supercrítica P=100-200 bar; T=40-60°C, t=360 min Codisolvente: etanol, 0; 2,5%; 5% Comparativa con Soxhlet empleando diclorometano	Influencia positiva de la presión. Menor influencia de la temperatura. Mejores resultados a 200 bar, 40°C, 5% etanol Cantidades extraídas (sobre corteza seca) 5,1 gramos de ácidos triterpénicos /kg (el 79% del valor con Soxhlet)
Hussam et al., 2013	Hojas de olivo	Compuestos fenólicos	Distintos tipos de secado (aire caliente, liofilización) Extracción con etanol: agua (80:20) ratio disolvente: mp aprox = 6:1 (masa) temperatura ambiente, 24 h	total compuestos fenólicos (eq. ácido gálico) = 3,6-5,9%. Compuesto mayoritario: oleuropeína
Cárcel et al., 2010	Raspones Hojas de olivo	Antioxidantes (polifenoles)	Secado a 100 °C Disolución hidroalcohólica (80% etanol) y 60°C Extracción con agitación mecánica o con ultrasonidos Diferentes t: 10, 30, 60, 120, 240,... 1440 min	Efecto favorable del tiempo de extracción, sobre todo durante los primeros 200 minutos. Influencia positiva de los US en la capacidad antioxidante de los extractos, sobre todo durante la parte final del proceso

Investigaciones con Bodega Matarromera

Investigación experimental a escala de laboratorio



05. Desarrollo de ensayos a escala laboratorio en instalaciones de ainia

Investigaciones con Bodega Matarromera

Investigación experimental a escala piloto



06. Desarrollo de ensayos a escala piloto en instalaciones de ainia

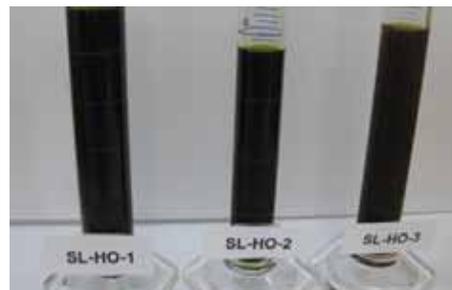
El olivo y el aceite
en Castilla y León

Conclusiones

- El cultivo del **olivar**, segundo en extensión en nuestro país, genera una amplia cantidad de **subproductos ricos en compuestos bioactivos** de interés, destacando los compuestos fenólicos, entre ellos hidroxitirosol y oleuropeína, objeto de numerosos estudios.
- Una forma de **valorizar** estos subproductos es emplearlos como materia prima para la obtención de **extractos bioactivos** con potencial aplicación en alimentos, fármacos y cosméticos por sus propiedades funcionales, antimicrobianas, antioxidantes,...
- En la actualidad ya se pueden encontrar extractos **comerciales** concentrados en hidroxitirosol y en oleuropeína, y de extractos con diferentes compuestos polifenólicos obtenidos a partir de subproductos del olivo

Conclusiones

- La producción de extractos con fines comerciales requiere contar con procesos eficaces, con viabilidad técnico-económica y aplicables a nivel industrial.
- Es factible **configurar** y **desarrollar procesos a medida** para objetivos específicos, por ejemplo para la obtención de extractos de interés a partir de subproductos del olivo.
- Este planteamiento se está aplicando en el trabajo que **Bodega Matarromera** está realizando sobre hojas de olivo y restos de poda contando con la colaboración con **ainia**.



El olivo y el aceite en Castilla y León

#aceitemina

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Miguel García Suárez
ainia, centro tecnológico

El olivo y el aceite
en Castilla y León

EMINA

www.grupomatarromera.com

 Búscanos en Facebook
Grupo Matarromera

 Síguenos en Twitter
@Matarromera