

***Evaluación, caracterización y valorización de la calidad nutricional, aromática y sensorial de aceites de oliva virgen extra monovarietales de cultivo ecológico bajo el amparo de la DOP Aceite de la Comunitat Valenciana y aprovechamiento del subproducto alperujo***

***Ec'OrOli***



**INFORME DE RESULTADOS 2020/VALORIZA/VSC/017**

**Equipo de investigación UPV (por orden alfabético):**

- ❖ Vicente Blanca Giménez (COMAV)
- ❖ Monica Boscaiu Neagu (IAFM)
- ❖ Vicente Castell Zeising (Dpto. Producción Vegetal)
- ❖ Ana M. Fita Fernández (COMAV)
- ❖ Inmaculada Fita Fernández (COMAV)
- ❖ Gonzalo Gurrea Ysasi (COMAV)
- ❖ Isabel López Cortés (COMAV)
- ❖ Claudia Pallotti Sagripanti (COMAV)
- ❖ Jaime Prohens Tomás (COMAV)
- ❖ MD Raigón Jiménez (COMAV)
- ❖ Adrián Rodríguez Burruezo (COMAV, Coordinador)
- ❖ Óscar Vicente Meana (COMAV)

COMAV.- Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana

IAFM.- Instituto Agroforestal Mediterráneo

**Figuras de calidad agroalimentaria diferenciada implicadas:**

D.O.P. Aceite de la  
Comunitat Valenciana



Comité Agricultura  
Ecológica CV (CAECV)



Asoc. Industrias de la Carne Valencia  
(AICCV), representada FEDACOVA



**Empresas/asociaciones implicadas:**

Federació Cooperatives  
Comunitat Valenciana (FECOAV)



Asoc. Interprof. para impulsar carne  
de conejo (INTERCUN)



[www.intercun.org](http://www.intercun.org)

Y diversas almazaras a lo largo de la Comunitat, invitadas a través de FECOAV y la D.O.P., para apoyar con sus productos y subproductos el presente proyecto de tipificación varietal (Coop. Agr. Les Albordes de La Jana, Coop. Agr. Sant Isidre de les Coves de Vinroma, etc.)



## INFORME DE RESULTADOS

### 1. JUSTIFICACIÓN

El cultivo del olivo (*Olea europaea* L.) y la producción de su principal derivado alimentario, el aceite de oliva, presentan un gran arraigo histórico en la cultura mediterránea. Domesticado originalmente en la región del próximo oriente hace más de 6000 años, este cultivo se extendió durante siglos por toda la cuenca mediterránea gracias a fenicios, griegos y romanos (Liphschitz et al., 1991). En concreto, la península Ibérica fue destino de un extraordinario flujo genético introducido durante siglos por las culturas mediterráneas, dando lugar a una plétora de variedades que difieren en características agronómicas y calidad del propio aceite de oliva. Como consecuencia, España es el país donde mayor superficie se destina al cultivo del olivo con 2.6 mill. Has (2.4 mill. para almazara) y productor mundial de aceituna para almazara (9.3 mill. t) y aceite de oliva (MAPA, 2020). En este sentido, la Comunitat Valenciana, por su localización geográfica costera, ha sido históricamente un territorio expuesto a este proceso de introducción y selección por adaptación. Así, hoy en día, a pesar de ser la 5ª región por superficie y producción, con 92.512 has y 93.350 t de aceituna para almazara, la Comunitat alberga una extraordinaria diversidad varietal, que se manifiesta en muy diversos ecotipos adaptados a lo largo de su territorio (Íñiguez-Monterde *et al.*, 1999; CRDOP Aceite de la Comunitat Valenciana, 2020; MAPA, 2020). Asimismo, es uno de los territorios con mayor número de ejemplares de los denominados “milenarios”, especialmente en la comarca del Maestrat, lo que indica el gran arraigo histórico de este cultivo en la región (CRDOP Aceite de la Comunitat Valenciana, 2020).

Este arraigo cultural, etnobotánico y territorial y el interés por su promoción se han visto reconocidos con la D.O.P. Aceite de la Comunitat Valenciana, creada en 2008 e impulsada entre otras asociaciones por FECOAV (Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, 2008) y cuyo Consejo Regulador apoya el presente proyecto de tipificación varietal a gran escala en nuestra Comunitat.

Bajo el amparo de esta DOP se cultivan más de una veintena de variedades autóctonas, destacando entre otras: *Villalonga*, *Blanqueta*, *Serrana de Espadán*, *Alfafara*, *Grossal*, *Changlot Real*, *Gileta*, *Callosina*, *Sollanenca*, *Llumeta*, *Borriolenca*, etc. además de otras propias de zonas limítrofes como la Empeltre o Pagesa, las nacionales Cornicabra, Manzanilla, Arbequina o Picual (CRDOP Aceite de la Comunitat Valenciana, 2020).

El principal valor del aceite de oliva reside en sus numerosas aplicaciones culinarias. Desde su empleo crudo a multitud de recetas donde se utiliza en frituras, especialmente gracias a su elevada proporción de ácido oleico, el cual por su naturaleza monoinsaturada es muy estable para varios usos además de aportar un extraordinario valor nutricional. Por ello, el aceite de oliva es un aceite vegetal inseparable de la gastronomía



mediterránea, pero también cada vez con mayor relevancia en países anglosajones y Centroeuropa. El aceite de oliva se clasifica en Europa en varias categorías, en función de su acidez, que a su vez depende del proceso de extracción y la materia prima de partida (Comisión Europea, 1991; Ávila-Granados, 2000):

- Oliva virgen extra: procedimientos mecánicos, aceituna sin defectos, acidez  $< 0.8^\circ$ , el de máxima calidad y el más apreciado.
- Oliva virgen: procedimientos mecánicos, aceituna de calidad, acidez  $< 2^\circ$
- Oliva: mezcla de aceite refinado (obtenido del refinado de aceites defectuosos, procedimientos químicos, calidad inferior a los anteriores) y aceite de oliva virgen, acidez  $\leq 1^\circ$
- De orujo de oliva: mezcla de aceite de orujo refinado (refinado del orujo de oliva crudo, por medios físicos o químicos, de orujos resultantes de molturación de aceituna) y de aceite de oliva virgen, acidez  $\leq 1^\circ$ .
- Virgen lampante: aceite virgen procedente de aceitunas muy defectuosas y no consumible en alimentación. Empleado históricamente como combustible para lámparas de aceite.

Asimismo, el proceso de obtención de los aceites de oliva da lugar a un volumen considerable de subproductos, los cuales deben ser gestionados para reducir el impacto ambiental de las almazaras. Entre otros, los más importantes serían:

- Alperujo: mezcla de aguas de vegetación o **alpechines**, restos grasos y partes sólidas de la aceituna (hueso, piel, mesocarpio). Procedente de métodos de molturación de centrifugación de dos fases. Residuo con alta humedad (50%). Puede aprovecharse para obtener aceite de **orujo** en plantas de procesado adaptadas (orujeras). Asimismo, puede emplearse para la elaboración de compost, cogeneración energética o, como alternativa más reciente, en alimentación animal.
- Alpechines: aguas de vegetación o fase húmeda del alperujo.

Por lo que respecta a los aceites de consumo humano el que presenta las mejores cualidades nutricionales y sensoriales, el más apreciado por el consumidor y, en consecuencia, el que alcanza los precios más elevados para el productor es el aceite de oliva virgen extra. Adicionalmente, la producción ecológica dota a este producto de un valor añadido adicional de cara al consumidor y en los últimos años numerosos productores y almazaras de la Comunitat Valenciana han destinado gran parte o la totalidad de su producción a este sector (MAPAMA, 2018).

Por otro lado, como en muchos productos agroalimentarios como frutas y verduras, pero también derivados similares al aceite como los vinos, el factor varietal tiene un impacto fundamental en la calidad nutricional y organoléptica del producto. Pero no es menos cierto, que las condiciones del cultivo y las condiciones ambientales/climáticas anuales de la localidad correspondiente, especialmente en cultivos al aire libre como el olivo o los viñedos, también afectan de forma notable a los parámetros de calidad (Gomes da



Silva et al., 2012; Lin et al., 2019; Ribes-Moya et al., 2018; Rodríguez-Burruezo et al., 2010). A este respecto, la extraordinaria diversidad varietal de los aceites de oliva virgen extra producidos en la Comunitat Valenciana apenas han sido caracterizados a nivel de calidad nutricional, aromática y sensorial, y en particular aquellos producidos bajo producción ecológica.

Por este motivo, en el proyecto Ec'OrOli se plantea caracterizar de forma exhaustiva en términos de composición nutricional, de factores responsables del aroma y flavor y parámetros de calidad sensorial, el aceite de oliva virgen extra de las variedades y zonas más representativas de la D.O.P. Aceite de Oliva de la Comunitat Valenciana, producidos bajo cultivo ecológico vs. convencional y, con ello, elaborar añadas. Adicionalmente, se hará una caracterización nutricional del principal subproducto alperujo, para valorar su potencial aprovechamiento en alimentación ganadera. Ec'OrOli contribuirá a reforzar el conocimiento científico y de calidad de los aceites de oliva virgen ecológicos producidos a lo largo la Comunitat, tipificándolos por diversos factores de calidad e incrementando el prestigio de los mismos, lo cual contribuirá a una agricultura más sostenible, un mayor arraigo al entorno rural y un apoyo a productores y elaboradores de este producto.

## **2. OBJETIVOS PLANTEADOS**

La ejecución del proyecto Ec'OrOli se planteaba a tres años, con un primer año a desarrollar en la presente convocatoria 2020. En base a los aspectos señalados anteriormente y los objetivos que se plantean en este apartado, el presente proyecto tendría impacto en al menos cuatro aspectos de interés recogidos en las bases reguladoras:

*a) Mejorar los sistemas, métodos y técnicas de producción/elaboración de los productos de calidad agroalimentaria diferenciada que permitan desarrollar dichos productos de forma sostenible e innovadora, progresando hacia nuevos estándares de calidad de forma competitiva, con especial atención a la caracterización de las condiciones agroclimáticas y culturales, elaboraciones/transformaciones agroalimentarias peculiares y diferenciadoras, con identidad y vinculadas al territorio como las tradicionales.*

*b) Avanzar en el desarrollo y aplicación de la mejora vegetal y fitogenética para promover la sostenibilidad y competitividad del sector.*

*c) Producir de forma más eficiente, sostenible, segura y saludable, y en particular con certificación ecológica.*

*e) Transformar, valorizar y/o eliminar los residuos de manera controlada, así como la producción de biomasa y otros recursos biológicos renovables.*

Así, con el interés manifiesto, el conocimiento y el apoyo logístico de la D.O.P. Aceite de la Comunitat Valenciana, la Federación Cooperatives Agro-Alimentàries (FECOAV)



y el Comité de Agricultura Ecológica de la Com. Valenciana (CAECV) y la colaboración de una red de almazaras y cooperativas amparadas bajo estas entidades, en Ec'OrOli se planteaba la evaluación y caracterización exhaustiva de una amplia colección de aceites de oliva virgen extra monovarietales producidos en distintas localidades a lo largo de la Comunitat Valenciana, con objeto de determinar a un plazo de 3 años de actividades:

- El efecto de: i) la variedad de aceituna, ii) el cultivo ecológico y iii) la localidad sobre diversos parámetros de calidad nutricional y organoléptica, así como iv) el de la conservación de un año para otro.
- Tipificar la calidad nutricional y organoléptica de aceites virgen extra monovarietales ecológicos producidos bajo la DOP en distintas localidades de la Comunitat.
- De ampliarse a un segundo y tercer año, se determinaría el efecto año (incidencia climática anual) en cada uno de los aceites, permitiendo ampliar las fichas de caracterización a cartas de añadas, del mismo modo que las empleadas en enología, permitiendo un conocimiento robusto de los parámetros de calidad de cada aceite.
- Estudiar el rendimiento y composición nutricional en alperujos de distintas almazaras (i.e. tipos varietales de aceituna) para valorar su potencial uso como pienso o material de compostaje, identificando las variedades con mayor calidad de este subproducto.

### **3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS**

**En el caso de este primer año 2020 se han abordado las siguientes actividades:**

Tanto la metodología como el plan de trabajo se han adaptado de forma racional y realista a las particularidades del cultivo y recolección de la aceituna y la elaboración del aceite, la justificación temporal prevista para esta convocatoria (hasta noviembre 2020), y la disponibilidad de material para análisis en este año inicial (año 1).

En este sentido, de un modo realista, es oportuno señalar que la aceituna se recoge desde mediados de octubre y principios de noviembre, procesándose inmediatamente (molturado y extracción en frío del aceite virgen extra) en menos de 24 h. Ello permitió en este proyecto dividir las analíticas en dos bloques claramente diferenciados:

1. aceite virgen extra conservado del año anterior (cosecha y obtención 2019), que ha sido analizado y evaluado este verano 2020 (julio-septiembre).
2. aceite virgen extra producido este año durante octubre y ppos de noviembre, que ha sido analizado conforme lo han ido obteniendo las distintas almazaras participantes (octubre-noviembre).
3. Alperujo obtenido este año como subproducto de la extracción de los aceites, que ha sido analizado conforme se ha producido en las almazaras seleccionadas.



### 3.1. Material para análisis y caracterización

A lo largo de las distintas fases del proyecto se han caracterizado y evaluado los aceites de oliva virgen extra monovarietales de 14 variedades de olivo, siguiendo su distribución territorial e histórica a lo largo de la Comunitat Valenciana. La mayoría de ellos corresponden a variedades autóctonas de los distintos territorios de la Comunitat, si bien también se incluyeron otras muy arraigadas, introducidas históricamente desde territorios adyacentes. Adicionalmente, se ha estudiado la composición de los alperujos obtenidos tras el proceso de extracción de aceites, de una selección de las almazaras participantes. Para todo ello, se ha aprovechado el apoyo de una red de almazaras y cooperativas agrarias asociadas a FECOAV y CAECV, para facilitar un muestreo representativo.

*Tabla 1. Almazaras participantes en Ec'OrOli, en coordinación con FECOAV, para facilitar muestras de aceite de oliva virgen extra de 2019 y 2020 y alperujos de 2020.*

Almazara/cooperativa	Variedad	Origen
<b>CASTELLÓ</b>		
Coop. Agrícola San Marc de Xert	<i>Farga†</i>	Autóctona
Coop. Agr. Sant Isidre de les Coves de Vinromà	<i>Morrut</i>	Autóctona
Coop. Agr. Sant Isidre de les Coves de Vinromà	<i>Empeltre/Pagesa</i>	Castellón, Tarragona, Aragón, Rioja, Balears
Coop. Alborades de la Jana	<i>Cuquello</i>	Región Mediterránea
Coop. Viver	<i>Serrana Espadán†</i>	Autóctona
<b>VALÈNCIA</b>		
Coop. Campoenguera	<i>Alfafara València†</i>	Autóctona
Coop. Comarcal de Quatretonda	<i>Blanqueta València</i>	Autóctona
Oli Oli de Almazara Requena	<i>Cornicabra†</i>	Granada y general
Coop. Campoenguera	<i>Villalonga</i>	Autóctona
<b>ALACANT</b>		
Coop. Alfafara Socapma	<i>Alfafara Alacant†</i>	Autóctona
Coop. Agr. Católica Cocentaina	<i>Blanqueta Alacant</i>	Autóctona
L'Almàspera del Morote	<i>Callosina</i>	Autóctona
Coop. Virtudes de Villena	<i>Changlot Real†</i>	Autóctona
Coop. de la Cañada	<i>Rojal Alicante†</i>	Autóctona

†Adicionalmente estas cooperativas proporcionarán muestras de alperujo y aceite producido convencionalmente para analíticas en este 2020.





## Variedades Aceite

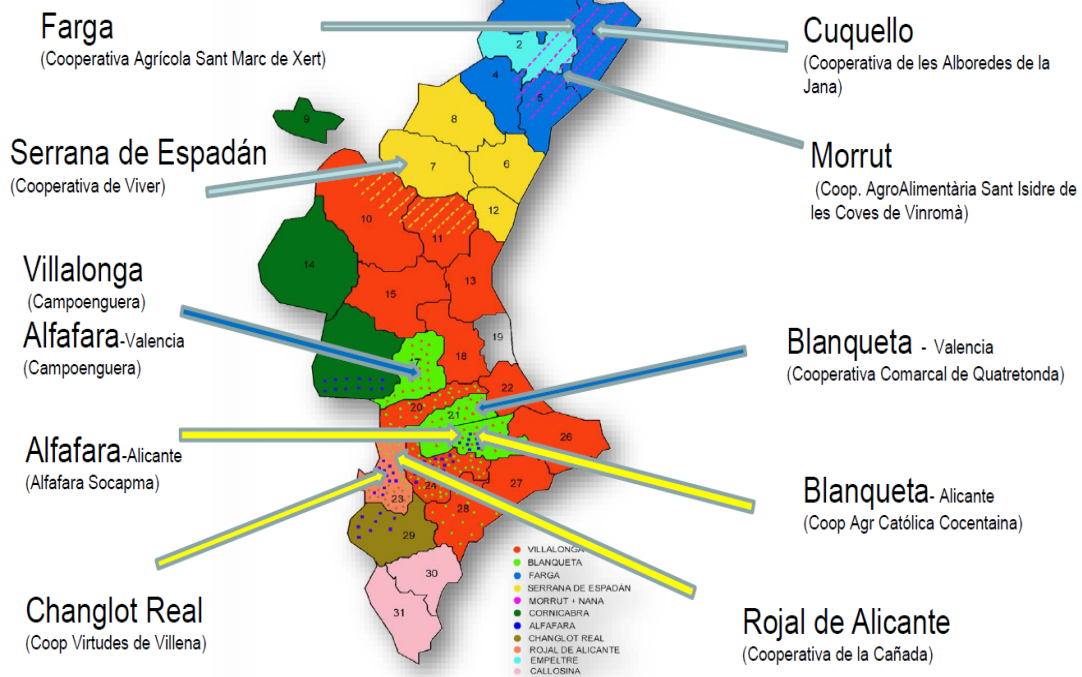


Figura 1. Distribución varietal de olivos en la Comunitat Valenciana, integrando almazaras asociadas a FECOAV, base de trabajo del muestreo de Ec'OrOli.

En resumen, se han preparado y analizado muestras de:

- 14 aceites virgen extra monovarietales recién obtenidos este año en curso (2020)
- 14 aceites virgen extra monovarietales almacenados del año anterior (2019)
- Una selección de 7 aceites virgen extra monovarietales procedentes de producción ecológica, recién obtenidos en este año en curso (2020) y señalados en la Tabla 1 como † (*Farga, Serrana de Espadán, Alfafara-València, Cornicabra, Alfafara-Alacant, Changlot Real, Rojal Alacant*).
- Alperujos procedentes de la extracción de este año (2020) de las mismas almazaras-variedades señalados en la Tabla 1 como †.

### 3.2. Caracteres evaluados

**Composición nutricional:** Según la actividad, en todos los ensayos se han preparado y analizado 3 muestras (n=3) por cada combinación de almazara/variedad con 1) sistema de cultivo (ecológico vs. convencional) y/o 2) año de obtención (recién obtenido vs. conservado del año anterior). E igualmente con los alperujos ecológicos, 3 muestras a analizar por origen (i.e. almazara/variedad correspondiente).

En los aceites virgen extra (ecológico y convencional, del año o conservado del anterior)



- Contenido en grasas mediante cromatógrafo de gases (GC) equipado con detector de ionizador de llama (FID) Agilent, siguiendo el protocolo de El Riachy *et al.* (2019):
  - Grasas totales
  - Contenido individual y proporción sobre el total de grasas (%) de los principales ácidos grasos: palmítico (saturados) y oleico, linoleico y linolénico (insaturados)
- Compuestos fenólicos:
  - Fenoles totales: método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteau (Singleton y Rossi, 1965)
  - Principales fenoles individuales: HPLC equipado con inyector automático, horno de columna y detector UV diode array de Agilent (El Riachy *et al.*, 2019; Ribes-Moya *et al.*, 2020)
- Vitamina E/tocoferol mediante HPLC, metodología de Baldioli *et al.* (1996).
- Actividad Antioxidante Total, con determinación DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo)

#### En alperujos

- Humedad (por método AOAC 925.10)
- Contenido proteínas-AOAC 955.04 y grasas AOAC-920.39
- Contenido macro y micronutrientes minerales (N-método Kjeldahl, P-espectrofotometría, K-fotómetro de llama, Ca, Mg y Fe-espectrómetro absorción atómica)
- Compuestos fenólicos totales: método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteau
- Actividad antioxidante total, determinación DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo)

**Composición de factores organolépticos y valoración sensorial:** De forma análoga a las analíticas nutricionales, para la determinación de compuestos relacionados con la calidad organoléptica y sensorial de los 14 aceites virgen extra se han preparado y analizado 3 muestras (n=3) por cada combinación de almazara/variedad con 1) sistema de cultivo (ecológico vs. convencional) y/o 2) año de obtención (recién obtenido vs. conservado del año anterior).

En este año en curso 2020 y en el potencial próximo 2021, las analíticas y valoraciones organolépticas/sensoriales se han limitado a las muestras de los 14 aceites virgen extra monovarietales de producción ecológica, comparando muestras del año y almacenadas del año anterior. A nivel de atributos organolépticos se han analizado:

- Perfil de volátiles, según la metodología descrita en Rodríguez-Burruezo *et al.* (2010) y Moreno-Peris *et al.* (2020): extracción mediante head space/solid phase microextraction (HS/SPME), análisis mediante cromatografía de gases /espectrofotometría de masas (GC/MS). Servicio **VolArOMICs** dirigido por el IP A. Rodríguez-Burruezo.
- Valoración organoléptica/sensorial (visual aroma, sabor y flavor) en la sala de catas sensoriales del COMAV, certificada por AENOR. Panel de cata con investigadores de la UPV y técnicos de las almazaras implicadas, D.O.P. y asociación FECAV. Se ha consensado con estos agentes mencionados una plantilla de valoración que incluye los principales parámetros organolépticos y sensoriales (gusto, aroma y





flavor; positivos y negativos) de este producto (e.g. color, turbidez, fluidez en boca, acidez, astringencia/amargo, dulce, persistencia retronasal, avinagrado, metálico, rancio, factores de aroma: herbáceo, alcachofa, almendra, hoja olivo, manzana, verde, notas frutales (bosque, exóticas), moho-humedad, pepino, pimienta verde, etc.) adaptando la metodología descrita por Jiménez-Herrera y Carpio-Dueñas (2008) y el Panel de Cata oficial de Aceites de Oliva de la Comunitat Valenciana (Generalitat Valenciana, 2014).

### **3.3. Principales resultados obtenidos**

#### **Composición nutricional**

Se ha observado una extraordinaria diversidad varietal para los principales parámetros de calidad nutricional. En particular para los aceites del año recién obtenidos (Tabla 2). Por lo que respecta a proporción de ácidos grasos, el aceite de oliva se confirma en general como uno de los aceites vegetales más sanos para la dieta, con unas proporciones de ácidos grasos insaturados siempre superiores al 80% de las grasas totales, mientras que los saturados (palmítico + esteárico) siempre fueron inferiores al 20%. Esto es la proporción insaturados/saturados siempre fue  $> 4$ . No obstante se aprecian diferencias muy amplias entre los aceites monovarietales analizados.

Así, el contenido en saturados estuvo comprendido entre 10.8 y 18.7 g/100 g de Villalonga y Cornicabra, respectivamente, con varios aceites con niveles  $< 15$  g/100 g, como Farga, Morrut, Cuquello o Callosina, además de la mencionada Villalonga.

Por lo que respecta al contenido en ácidos insaturados, como era de esperar el monoinsaturado oléico fue el principal ácido graso de los aceites, si bien hubo diferencias notables entre aceites, con un rango de variación amplio comprendido entre 59.4 g/100 g y 83.1 de Rojal y Villalonga. Muchos aceites mostraron un contenido en oléico cercano o superior a 75 g/100 g, como Farga, Morrut, Empeltre, Cuquello, Serrana, la mencionada Villalonga o Callosina. Finalmente, el contenido en linoléico y especialmente linolénico ( $\leq 1\%$ ) fue mucho menor, aunque se detectaron diferencias apreciables en el primero. Así, la variación varietal en linoléico estuvo comprendida entre 3.6 y 23.5 g/100 g de Villalonga y Rojal, respectivamente, con varios aceites por encima de los 10 g/100 g de este ácido graso.

En cuanto a compuestos antioxidante, de nuevo se apreciaron diferencias muy destacadas entre variedades. El contenido en fenoles totales estuvo comprendido entre 129 y 517 mg/kg de Morrut y Villalonga, con varios aceites por encima de 400 mg/kg, lo que supone un aporte relativamente elevado para la dieta humana. Asimismo, los niveles de los principales fenoles individuales, oleuropeína y especialmente hidroxitirosol variaron notablemente entre los distintos aceites monovarietales, en particular Farga, Cuquello, Villalonga, Callosina y Changlot. Finalmente, los niveles de actividad antioxidante fueron muy variables, aunque en menor proporción que los rangos encontrados para los



parámetros de calidad anteriores, estando comprendidos entre 89 y 165 IC50, mg de Blanqueta de Alicante y Farga.

El efecto que ha tenido la conservación del año, i.e. aceites equivalentes conservados en almazara de la cosecha 2019 vs. aceite nuevo del año 2020, ha sido en general muy bajo. Se ha observado que las condiciones de almacenaje en las almazaras, transcurrido un año, permiten mantener la calidad de los aceites en niveles similares a los recién obtenidos. En general, el perfil de ácidos grasos insaturados vs. saturados propio de cada aceite monovarietal se conserva de un año para otro, aunque en el caso de las variedades con mayor contenido en insaturados se observa una ligera reducción, posiblemente debida a su riqueza en los mismos. A este respecto, parece que aquellas con mayor contenido en oléico y/o compuestos fenólicos manifiestan una oxidación o deterioro de los insaturados menos acusada, posiblemente debido a la mayor estabilidad del monoinsaturado oléico y/o la capacidad antioxidante de los fenoles. No obstante, serían necesarios nuevos análisis para constatar estadísticamente estos aspectos. Es de esperar que las analíticas y evaluaciones del próximo 2021 contribuyan a dar mayor robustez estadística a estas hipótesis.

El efecto del cultivo ECO vs. convencional en aquellos aceites en los que la comparación ha sido posible no ha ofrecido diferencias significativas entre ambos sistemas en promedio para la calidad del aceite, tanto en perfil de grasas como en niveles de antioxidantes. No obstante, serán necesarios evaluaciones adicionales en 2021 y estudiar en profundidad la interacción aceite monovarietal x sistema de producción para detectar si hay casos concretos de determinados aceites monovarietales en los que el sistema de cultivo si afecta realmente.

### **Perfil de volátiles y calidad organoléptica**

El perfil de volátiles entre aceites monovarietales ha sido muy dispar. Con más de 40 compuestos volátiles identificados, cada aceite monovarietal presentado un perfil cualitativo y cuantitativo característico. Será interesante compararlos con los del próximo año 2021 a efectos de confirmarlos o determinar si existe un “efecto añada” en dichos perfiles y en qué volátiles se producen cambios más acentuados. En general, el cultivo ECO vs. CONV no ha producido grandes cambios dentro de cada aceite monovarietal, siendo el efecto variedad el factor principal para determinar diferencias entre aceites. Asimismo, a pesar de la gran riqueza y diversidad varietal observada para la composición de la fracción volátil, en base a los paneles organolépticos y correlacionando con los perfiles de volátiles de cada variedad, se han identificado presumiblemente siete compuestos clave para las diferencias aromáticas entre los distintos aceites: hexenal, a-farneseno, metil-benzoato, acetato de hexilo, metil salicilato y los ácidos hexanoico y heptanoico.

### **Composición de los alperujos**



La composición de los alperujos ha mostrado unos resultados de gran interés. No sólo para su potencial interés como compostaje, sino también a nivel nutricional para alimentación del ganado (Tabla 3). Aunque se han detectado notables diferencias varietales, podemos afirmar de nuestros resultados que los alperujos contribuyen con notables aportes proteicos (1.3-4.8 %), grasas (2.7-7.1 %) y potasio (1100-3900 ppm), así como excelentes en fenoles (6000-1800 ppm) y actividad antioxidante (DPPH IC50, mg = 130-365). Asimismo, desde el punto de vista de nutrición vegetal, sus niveles de fósforo son muy destacados (300-700 ppm) (Tabla 3).



Tabla 2. Composición nutricional aceites de oliva virgen extra del año 2020 analizados (n=3, n=6 en los disponibles de ECO y CONV).

Factor composición	Farga	Morrut	Empletre	Cuquello	Serrana	AlfafV	BlanqV	Cornicabra	Villalonga	AlfafA	BlanqA	Callosina	Changlot	Rojal
AG saturados (g/100 g)	12.9	12.3	17.1	12.5	16.8	16.0	15.1	18.7	10.8	15.7	16.7	12.8	13.5	14.7
Oleico (g/100 g)	77.5	79.2	74.2	81.2	75.5	68.1	62.1	70.1	83.1	69.1	60.5	75.1	67.6	59.4
Linoleico (g/100 g)	5.1	4.6	5.7	5.3	6.4	14.2	21.4	8.5	3.6	13.6	22.7	9.3	17.1	23.5
Linolénico (g/100 g)	0.8	0.8	0.5	0.8	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7	0.6	1.0
Fenoles totales (mg/kg)	495	129	345	421	287	197	231	305	517	348	136	392	496	428
Hidroxitirosol (mg/kg)	121	78	104	132	82	74	86	93	130	110	71	127	136	118
Oleuropeína (mg/kg)	12.1	4.8	7.0	10.8	8.8	4.2	7.1	7.9	12.9	10.3	8.1	8.9	12.0	10.9
Vitamina E (mg/kg)	5.1	2.3	6.7	8.7	6.1	4.3	6.5	6.1	5.2	4.9	7.3	6.2	5.3	5.9
DPPH (IC <sub>50</sub> , mg)	165	97	119	107	134	121	108	132	143	116	89	98	141	127

Tabla 3. Composición de los alperujos derivados de diversas aceitunas en año 2020.

Factor composición	Farga	Serrana	AlfafV	Cornicabra	AlfafA	Changlot	Rojal
Humedad (g/100 g)	65	62	68	59	70	69	64
Grasas totales (g/100 g)	4.3	2.7	3.4	6.7	6.2	7.1	5.3
Proteína (g/100 g)	1.5	2.7	4.8	1.3	1.7	3.5	3.6
N (g/100 g)	1.1	1.3	0.9	1.2	1.5	1.8	1.6
P /g/100 g)	0.4	0.7	0.3	0.6	0.3	0.5	0.4
K (g/100 g)	3.2	1.1	1.7	2.3	2.5	2.9	3.9
Ca (g/100 g)	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%
Mg (mg/kg)	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%
Fe (mg/kg)	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%
Fenoles totales (g/kg)	8	18	15	6	11	9	14
DPPH (IC <sub>50</sub> , mg)	130	205	342	143	198	305	365



Como ya se ha mencionado en la justificación del proyecto Ec'OrOli, el cultivo y producción del aceite de oliva virgen extra forman parte indisoluble de la herencia histórica, cultural y gastronómica de toda la Comunitat Valenciana desde hace milenios, conservándose ejemplares de gran antigüedad, especialmente en el norte de Castellón-Maestrat. Además, este producto en sus múltiples ofertas monovarietales han alcanzado gran popularidad en el resto de España y cada vez más en mercados extranjeros. En los últimos años, varias cooperativas y almazaras están esforzándose notablemente en diversificar su producción a condiciones de cultivo y producción ecológica con un notable éxito, poniendo en valor cada tipo varietal y su calidad sensorial. Así los aceites de oliva virgen extra monovarietales de la Comunitat Valenciana ofrecen un modelo único de cultivo que combina: i) calidad agroalimentaria distintiva dotada de Denominación de Origen propia, ii) contribuye al arraigo poblacional del entorno en el que se cultiva y se produce, iii) arraigo histórico que se remonta a los colonos fenicios y iv) interés creciente por fomentar su cultivo y transformación ecológicos.

En este marco, el proyecto Ec'OrOli está profundizando en la caracterización nutricional y organoléptica de los aceites de oliva virgen extra monovarietales de distintas variedades y procedencias bajo la D.O.P. (i.e. zonas micro-agroclimáticas, cultivo ecológico vs. convencional, añadas, estabilidad de conservación), así como favorecer el cultivo ecológico, el consumo de proximidad de este producto y, adicionalmente, ofrecer oportunidades de aprovechamiento de su principal subproducto el alperujo. Esta iniciativa presenta un extraordinario potencial para incrementar el valor añadido y el prestigio de los aceites de oliva virgen extra valencianos y por extensión a la D.O.P. Aceite de Oliva de la Comunitat Valenciana. Ello contribuiría además a una agricultura más sostenible, incrementar la demanda de este producto único y apoyar socioeconómicamente al tejido de productores y transformadores locales rurales.

En Valencia

Fdo.: Adrián Rodríguez Burruezo  
Catedrático de Universidad, ETSIAMN, UPV  
Investigador del Instituto COMAV



## Bibliografía

- Ávila-Granados J. 2000. Enciclopedia Del Aceite De Oliva (1ª edición). Ed. Planeta, Barcelona.
- Baldioli M., Servili M., Perretti G., Montedoro G.F. 1996. Antioxidant activity of tocopherols and phenolic compounds of virgin olive oil. *J Am Oil Chem Soc.* 73:1589-93.
- Comisión Europea. 1991. Directiva EU 136/6623/CEE. Reglas de la Comisión Europea CE 2568/91 y CE 1989/03.
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Protegida Oli de la Comunitat Valenciana. 2020. <https://doaceitecomunitatvalenciana.com/> (visitado junio 2020)
- Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació. 2008. RESOLUCIÓ de 24 de juny de 2008, de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, per la qual s'adopta decisió favorable a la sol·licitud d'inscripció en el registre comunitari de les denominacions d'origen protegides i de les indicacions geogràfiques protegides, previst en el Reglament (CE) 510/2006, del Consell, de 20 de març, de la denominació d'origen protegida Oli de la Comunitat Valenciana i es publica el seu plec de condicions. [2008/8387]. DOGV 5799: 70014-70023.
- El Riachy M., Hamade A., Ayoub R., Dandachi F., Chalak L. 2019. Oil content, fatty acid and phenolic profiles of some olive varieties growing in Lebanon. *Frontiers in Nutrition* 6:94.
- Generalitat Valenciana. 2014. Decreto 59/2014, de 17 de abril, del Consell, por el que se regula el Panel de Cata de Aceites de Oliva de la Comunitat Valenciana. DOGV 7258 de 22.04.2014.
- Gomes da Silva M.D.R., Costa Freitas A.M., Cabrita M.J.B., Garcia R. 2012. Olive oil composition: volatile compounds. En: *Olive Oil - Constituents, Quality, Health Properties and Bioconversions* (ed. Boskou D.). IntechOpen, DOI: 10.5772/28512. Pp. 17-46.
- Íñiguez-Monterde A., Paz-Compañ S., Sánchez-Riquelme L. 1999. Variedades del olivo de la C. Valenciana. Cuadernos de Tecnología Agraria, Serie Olivicultura nº1. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, Generalitat Valenciana. pp. 23.
- Lin J., Massonnet M., Cantu D. 2019. The genetic basis of grape and wine aroma. *Horticulture Research* 6:81.
- Liphschitz N., Gophna R., Hartman M. and Biger G. 1991. The beginning of olive (*Olea europaea*) cultivation in the old world: A reassessment». *Journal of Archaeological Science* 18(4): 441-453.
- MAPA. 2020. Anuario de Estadística Agraria (datos actuales, 2018-2019). <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2019> (visitado junio 2020).
- MAPAMA. 2018. Agricultura Ecológica en España: Estadísticas 2017. Subdirección General de Calidad Diferenciada y Agricultura Ecológica. Centro de Publicaciones del MAPAMA. 169 pp.





- Ribes-Moya A.M., Raigón M.D., Moreno-Peris E., Fita A., Rodríguez-Burruezo A. 2018. Response to organic cultivation of heirloom *Capsicum* peppers: Variation in the level of bioactive compounds and effect of ripening. PLoS ONE 13(11): e0207888.
- Ribes Moya A.M., Adalid-Martinez A.M., Raigón-Jiménez M.D., Hellín M.P., Fita A., Rodríguez Burruezo A. 2020. Variation in flavonoids in a collection of peppers (*Capsicum sp.*) under organic and conventional cultivation: effect of the genotype, ripening stage, and growing system. Journal Science of Food and Agriculture 100:2208 - 2223.
- Rodríguez-Burruezo A., Kollmannsberger H., González-Mas M.C., Nitz S., Nuez F. 2010. HS-SPME comparative analysis of genotypic diversity in volatile fraction and aroma contributing compounds of *Capsicum* fruits from the *annuum-chinense-frutescens* complex. Journal of Agricultural and Food Chemistry 58:4388-4400.
- Singleton V.L., Rossi J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am J Enol Vitic. 16:144-158.