

Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre la valoración del aceite de oliva por sus características nutricionales en el sistema de etiquetado Nutri-Score

Número de referencia: AESAN-2021-007

Informe aprobado por el Comité Científico en su sesión plenaria de 20 de abril de 2021

Grupo de trabajo

Montaña Cámara Hurtado (Coordinadora), Carlos Alonso Calleja, Rosa María Giner Pons, Elena González Fandos, Jordi Mañes Vinuesa, José Alfredo Martínez Hernández, Esther López García, Victoria Moreno Arribas, María del Puy Portillo Baquedano, Magdalena Rafecas Martínez y David Rodríguez Lázaro

Comité Científico

Carlos Alonso Calleja Universidad de León	Rosa María Giner Pons Universitat de València	Sonia Marín Sillué Universitat de Lleida	Magdalena Rafecas Martínez Universitat de Barcelona
Montaña Cámara Hurtado Universidad Complutense de Madrid	Elena González Fandos Universidad de La Rioja	José Alfredo Martínez Hernández Universidad de Navarra	David Rodríguez Lázaro Universidad de Burgos
Álvaro Daschner Hospital de La Princesa de Madrid	María José González Muñoz Universidad de Alcalá de Henares	Francisco José Morales Navas Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Carmen Rubio Armendáriz Universidad de La Laguna
Pablo Fernández Escámez Universidad Politécnica de Cartagena	Esther López García Universidad Autónoma de Madrid	Victoria Moreno Arribas Consejo Superior de Investigaciones Científicas	María José Ruiz Leal Universitat de València
Carlos Manuel Franco Abuín Universidad de Santiago de Compostela	Jordi Mañes Vinuesa Universitat de València	María del Puy Portillo Baquedano Universidad del País Vasco	Pau Talens Oliag Universitat Politècnica de València

Secretario técnico

Vicente Calderón Pascual

Resumen

El sistema de etiquetado nutricional frontal Nutri-Score está basado en la utilización de un código de letras y colores que permite informar a los consumidores sobre la calidad nutricional de los alimentos y bebidas.

Sin embargo, en este momento, este sistema no recoge todos los aspectos positivos de alimentos que poseen una calidad nutricional específica dentro de la dieta mediterránea, como es el caso del aceite de oliva, y virgen extra.

El Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) ha propuesto distintas posibilidades para realizar una valoración más adecuada del aceite de oliva, y en especial el aceite de oliva virgen, en el sistema de etiquetado nutricional frontal Nutri-Score

teniendo en cuenta aquellos compuestos que presentan efectos beneficiosos para el consumidor por sus cualidades nutricionales.

Estas propuestas incluyen: la diferenciación del aceite de oliva virgen del resto de aceites en la puntuación del algoritmo, estableciendo una categoría específica para el aceite de oliva virgen; la puntuación positiva de los componentes bioactivos individuales presentes en el aceite de oliva virgen, y la consideración en el algoritmo de las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables autorizadas para cualquier tipo de aceite de oliva.

El sistema Nutri-Score es una herramienta de comparación entre alimentos de una misma categoría funcional, no un sistema de clasificación indiscriminada de la calidad nutricional de todos los alimentos. Una mejor comprensión por parte del consumidor del sistema de etiquetado frontal y de su función ayudaría a que la consideración del aceite de oliva virgen en base a sus propiedades nutricionales saludables fuera mejor percibida.

En este sentido, se pueden realizar las correspondientes campañas de comunicación informando al consumidor con claridad de la finalidad de este sistema de etiquetado frontal y de las categorías funcionales entre las que el etiquetado frontal es comparable. También se puede valorar la inclusión en el etiquetado frontal, junto a la calificación (A-E, color), de la categoría a la que pertenece el alimento para facilitar al consumidor su correcta interpretación o incluir una advertencia respecto a que la comparación solo es posible entre alimentos de una misma categoría o con una misma función.

Finalmente, aunque es esencial comprender qué se pretende con este sistema de etiquetado nutricional y entre qué categorías de alimentos es posible hacer la comparación, para evitar confusiones se podría considerar en su algoritmo que la falta de un aporte nutricional de un determinado alimento se puntúe de forma negativa.

Palabras clave

Nutri-Score, etiquetado, aceite de oliva, aceite de oliva virgen.

Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Food Safety and Nutrition (AESAN) on the assessment of olive oil by its nutritional characteristics in the Nutri-Score labelling system

Abstract

The Nutri-Score front-of-pack nutritional labelling system uses a code of letters and colours to inform consumers about the nutritional quality of foods and drinks.

However, currently this system does not cover all the positive aspects of foods that possess a specific nutritional quality within the Mediterranean diet, as in the case of olive oil and extra-virgin olive oil.

The AESAN Scientific Committee has suggested different possibilities for a more accurate assessment of olive oil and especially virgin olive oil, in the Nutri-Score front-of-pack labelling sys-

tem, taking into consideration those compounds that are beneficial to the consumer owing to their nutritional qualities.

These proposals include: differentiating virgin olive oil from other oils in the algorithm's scoring system, establishing a specific category for virgin olive oil; the positive scoring of individual bioactive components present in virgin olive oil, and the consideration of authorised nutrition and health claims for all types of olive oils in the algorithm.

The Nutri-Score system is a tool for comparing foods within the same functional category, not an indiscriminate system for classifying the nutritional quality of all foods. A better understanding by consumers of the front-of-pack labelling system and its functions would help to improve their consideration of virgin olive oil on the basis of its health and nutritional properties.

In this regard, the corresponding awareness campaigns may be conducted in order to provide consumers with clear information on the purpose of this front-of-pack labelling system and the functional categories that may be compared in front-of-pack labelling. It may also be worth assessing the inclusion of the food category together with the scoring (A-E, colour) in the front-of-pack labelling in order to facilitate correct interpretation by the consumer, or the inclusion of a disclaimer stating that comparison is only possible between foods that belong to the same category or have the same function.

Finally, although it is essential to understand the purpose of this nutritional labelling system and the food categories that may be compared, it may be worth considering the negative labelling of the lack of nutrition intake for a specific food in this system's algorithm, in order to prevent confusion.

Key words

Nutri-Score, labelling, olive oil, virgin olive oil.

Cita sugerida

Comité Científico AESAN. (Grupo de Trabajo) Cámara, M., Alonso, C., Giner, R.M., González, E., Mañes, J., Martínez, J.A., López, E., Moreno-Arribas, V., Portillo, M.P., Rafecas, M. y Rodríguez, D. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre la valoración del aceite de oliva por sus características nutricionales en el sistema de etiquetado Nutri-Score. *Revista del Comité Científico de la AESAN*, 2021, 33, pp: 243-266.

1. Introducción

El actual marco normativo de etiquetado de los alimentos establece la información nutricional obligatoria desde el 13 de diciembre de 2016, y juega un papel importante para que el consumidor disponga de la información que le permita elegir opciones más saludables en su alimentación (Reglamento (UE) N° 1169/2011 (UE, 2011)). Esta normativa incluye la posibilidad de utilizar, de forma complementaria y voluntaria, un etiquetado nutricional frontal, con el fin de facilitar la utilización y comprensión de la información nutricional obligatoria por parte de los consumidores favoreciendo las elecciones más saludables, e impulsar a los fabricantes a la elaboración de productos con mejor composición nutricional.

El sistema de etiquetado nutricional frontal Nutri-Score está basado en la utilización de un código de letras y colores que permite informar a los consumidores, de una manera sencilla e integrada, sobre la calidad nutricional de los alimentos y bebidas (Tablas 1 y 2).

Para una implementación exitosa de Nutri-Score en España, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) consideró necesario tener en cuenta las particularidades que tienen las recomendaciones nutricionales dirigidas a la población española con respecto a las originales francesas. En este sentido, cabe destacar la recomendación del consumo de aceite de oliva como principal fuente de ácidos grasos monoinsaturados, especialmente ácido oleico, en la dieta española, y la muy distinta consideración nutricional que debe aplicarse al aceite de oliva en comparación con otras grasas por presentar una composición química particular y ser el principal aceite de consumo en nuestro país.

Tabla 1. Tabla correspondiente al cálculo de los **puntos A o desfavorables** por 100 g de producto para materias grasas

Puntos A	Calorías (kJ)	Azúcares (g)	Ácidos grasos saturados/lípidos (%)	Sodio (mg)*
0	≤335	≤4,5	<10	≤90
1	>335	>4,5	<16	>90
2	>670	>9	<22	>180
3	>1005	>13,5	<28	>270
4	>1340	>18	<34	>360
5	>1675	>22,5	<40	>450
6	>2010	>27	<46	>540
7	>2345	>31	<52	>630
8	>2680	>36	<58	>720
9	>3015	>40	<64	>810
10	>3350	>45	≥64	>900

*El contenido en sodio corresponde con el contenido en sal incluido en la declaración obligatoria dividido entre 2,5.

Puntos A = puntos calorías [0-10] + puntos azúcares [0-10] + puntos ácidos grasos saturados [0-10]
 + puntos sodio [0-10] = [0-40]

Respecto a los **puntos C o favorables**, en septiembre de 2019 se publicó en el *Journal Officiel de la République Française* el Decreto que modifica la forma de presentación complementaria de la declaración nutricional recomendada por el Estado (JORF, 2019). Además de otras modificaciones, en el componente “Frutas y hortalizas, legumbres y frutos secos”, se hace referencia a “aceites de colza, nuez y oliva”. De tal forma que en el cálculo de Nutri-Score, para los puntos C se considerará siempre el componente “Frutas y hortalizas, legumbres y frutos secos y aceites de oliva, nuez y colza”, de acuerdo con las puntuaciones recogidas en la siguiente Tabla:

Tabla 2. Tabla de puntuaciones C con la incorporación del aceite de oliva

Puntos	Frutas, hortalizas, legumbres, frutos secos, aceites de oliva, nuez y colza (% en peso)	Fibra (g/100g)	Proteína (g/100g)
0	≤40	≤0,9	≤1,6
1	>40	>0,9	>1,6
2	>60	>1,9	>3,2
3	-	>2,8	>4,8
4	-	>3,7	>6,4
5	>80	>4,7	>8,0
Subtotal	0-5 (a)	0-5 (b)	0-5 (c)
Total (0-15)	Puntos P = (a) + (b) + (c)		

Fuente: (Comité Científico AESAN, 2020).

La puntuación final se obtiene restando los puntos C de los puntos A, con la salvedad de que, si la puntuación A es mayor o igual a 11 y los puntos obtenidos por el contenido en fruta y hortalizas son menores de 5 (excepto para el queso), no se considerarán los puntos del contenido en proteína en el cálculo de los puntos C. Y dependiendo de la puntuación final obtenida los productos alimenticios se clasifican en cinco categorías, cada una de ellas se representa por un color y una letra según la Tabla siguiente:

Tabla 3. Clasificación de los productos alimenticios según la puntuación Nutri-Score

Alimentos sólidos (puntos)	Bebidas (puntos)	Nutri-Score
-15 a -1	Agua	
0 a 2	≤1	
3 a 10	2 a 5	
11 a 18	6 a 9	
19 - 40	≥10	

Con esta puntuación de Nutri-Score modificada, el aceite de oliva, el aceite de colza y el aceite de nuez, pasan de un valor Nutri-Score D a una valoración C (puntuación más favorable para un aceite). Además, los productos que contengan aceite de oliva también podrían beneficiarse, siempre y cuando el contenido en frutas, hortalizas, legumbres, frutos secos y aceites de oliva, nuez o colza, sea superior al 40 % (Comité Científico AESAN, 2020).

El Comité Científico de la AESAN (2020) emitió un informe en relación con la idoneidad de la adaptación del sistema Nutri-Score incorporando el contenido del aceite de oliva en su cálculo, concluyendo que la propuesta de adaptación del sistema Nutri-Score motivada por la AESAN por la que el aceite de oliva se incluye dentro del grupo de "Frutas, hortalizas, legumbres y frutos secos" y, por tanto, se contabiliza positivamente en el cálculo de Nutri-Score, mejora la consideración de un producto que presenta beneficios nutricionales en base a su contenido en ácido oleico y supone una mejora de dicho sistema de etiquetado nutricional frontal. El Comité Científico consideró en sus conclusiones que la redacción correcta a aplicar a los aceites incorporados sería: "aceite de oliva, aceite de nuez y aceite de colza", y en ningún caso hacer referencia a "aceites de oliva". Y sugiere que, sin perjuicio del cálculo numérico, se realice en una sección/columna independiente y no dentro de la categoría actual, de frutas y hortalizas.

Pese a esta mejora, este sistema no recoge todos los aspectos positivos de alimentos que poseen una calidad nutricional específica dentro de la dieta mediterránea, como es el caso del aceite de oliva, y en especial el aceite de oliva virgen y virgen extra. Ante ello, la AESAN ha solicitado la opinión del Comité Científico sobre las posibilidades, en base a la evidencia científica disponible, por sus características nutricionales, de una valoración más adecuada del aceite de oliva, en el sistema de etiquetado nutricional frontal Nutri-Score.

2. Aceite de oliva

Aunque no se conoce a ciencia cierta el origen y el momento del comienzo del cultivo del olivo y la producción del aceite de oliva, la historia del olivo y el aceite de oliva está ligada al *Mare Nostrum*. Palas Atenea, la diosa protectora de Atenas, concedió el olivo a la ciudad para mejorar la vida de sus ciudadanos y hoy día hay constancia de la producción de aceite de oliva en el siglo XIII-XV antes de Cristo en el entorno del Mar Egeo, concretamente en Creta, Chipre y Esparta. Fenicia, Grecia y Roma extendieron su cultivo por toda la cuenca mediterránea a lo largo de más de 1000 años, labor que continuó durante toda la Edad Media, tanto bajo el predominio musulmán del Norte de África y España, como por medio de los monasterios cristianos.

El olivo ha constituido la base de la agricultura de secano de los países de la cuenca mediterránea desde hace más de 1000 años junto a las rotaciones de cereales, leguminosas y viñedo. Se trata de un sistema de producción basado en la excelente adaptación de la planta a las condiciones de sequía de su área de cultivo. Los países mediterráneos son los principales productores y consumidores de aceite de oliva, y de hecho constituye el alimento más característico de la dieta mediterránea. La Unión Europea produce aproximadamente el 67 % del aceite de oliva mundial. Alrededor de 4 millones de hectáreas, principalmente en los países mediterráneos de la Unión Europea, se dedican al cultivo de olivos en plantaciones tradicionales e intensivas. Italia y España son los mayores consumidores de aceite de oliva de la Unión Europea, con un consumo anual de alrededor de 500 000 toneladas cada uno, mientras que Grecia tiene el mayor consumo de aceite per cápita de la Unión Europea, con unos 12 kg por persona y año. En total, la Unión Europea representa en torno al 53 % del consumo mundial¹. El aceite de oliva constituye uno de los productos más importantes de la industria alimentaria en España, siendo nuestro país el mayor exportador de aceite de oliva a nivel mundial (Fernández, 2015).

2.1 Proceso de obtención del aceite de oliva

El aceite de oliva virgen se define como el aceite obtenido del fruto del olivo exclusivamente por medios mecánicos u otros procedimientos físicos aplicados en condiciones que excluyan toda alteración del producto, y que no se ha sometido a ningún otro tratamiento que no sea su lavado, decantación, centrifugado o filtración, excluidos los aceites obtenidos con el uso de disolventes o de coadyuvantes de acción química o bioquímica, por un procedimiento de reesterificación o como resultado de cualquier mezcla con aceites de otros tipos (UE, 2013).

En las almazaras se obtienen a partir de las aceitunas aceites de oliva virgen y orujos. El orujo es la parte sólida de la pasta de aceitunas retenida durante el prensado o durante la centrifugación de masas que contiene la mayor parte de la piel, pulpa agotada y trozos de huesos, reteniendo algo de aceite (5-10 %). Del aceite de oliva virgen se obtiene el aceite de oliva virgen extra, aceite de oliva virgen y aceite de oliva virgen lampante. Este último no es válido para consumo directo por su elevada acidez y debe ser refinado. Debido a que en el proceso de refinado se pierden sus compuestos minoritarios, es encabezado con aceite de oliva virgen dando lugar a un aceite que se conoce como aceite de oliva. Mediante la extracción del orujo se produce el aceite de orujo de

¹ https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/plants-and-plant-products/plant-products/olive-oil_es

aceituna o aceite de orujo bruto. Este aceite es refinado produciendo un aceite de orujo refinado. A este aceite también se le encabeza con aceite de oliva virgen, originándose el aceite de orujo de oliva (Sánchez-Muniz, 2009).

2.2 Regulación y definiciones legales

La clasificación de las calidades comerciales del aceite de oliva se realiza de acuerdo con la normativa europea (Reglamento (CEE) N° 2568/91, y sus modificaciones posteriores) (UE, 1991).

Existen ocho categorías diferentes de aceites de oliva y de aceites de orujo de oliva²:

- aceite de oliva virgen extra,
- aceite de oliva virgen,
- aceite de oliva virgen lampante,
- aceite de oliva refinado,
- aceite de oliva compuesto de aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes,
- aceite de orujo de oliva,
- aceite de orujo de oliva crudo,
- aceite de orujo de oliva refinado.

No todas las categorías se pueden vender a los consumidores. Solo el aceite de oliva virgen extra, el aceite de oliva virgen, el aceite de oliva compuesto de aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes, y el aceite de orujo de oliva pueden comprarse directamente al por menor.

Existen tres categorías diferentes de aceites de oliva vírgenes:

- Aceite de oliva virgen extra: es la categoría de mayor calidad. Desde un punto de vista organoléptico, no tiene defectos y es afrutado. No debe tener una acidez superior al 0,8 %.
- Aceite de oliva virgen: puede presentar algunos defectos sensoriales, pero en muy pequeña cantidad. No debe tener una acidez superior al 2 %.
- Aceite de oliva virgen lampante: es un aceite de oliva virgen de calidad inferior, con una acidez superior al 2 % y no presenta características afrutadas ni defectos sensoriales sustanciales. El aceite de oliva lampante no está destinado a la comercialización en el mercado minorista. Siendo refinado y utilizado con fines industriales.

Otras categorías de aceite de oliva:

- Aceite de oliva refinado: es el producto obtenido tras el refinado de un aceite de oliva virgen defectuoso. No se destina a la venta al por menor. Tiene un grado de acidez de hasta el 0,3 %.
- Aceite de oliva compuesto por aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes: es un aceite resultante de la mezcla de aceite de oliva refinado con aceite de oliva virgen extra y/o virgen. Tiene un grado de acidez de hasta el 1 %.
- Aceite de orujo de oliva crudo: el orujo de oliva es la pasta residual obtenida tras la extracción, con disolventes orgánicos, del aceite de las aceitunas. El aceite obtenido de esa pasta se denomina aceite de orujo de oliva crudo.

² https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/plants-and-plant-products/plant-products/olive-oil_es

- Aceite de orujo de oliva refinado: el aceite de orujo de oliva crudo puede refinarse y mezclarse con aceites de oliva vírgenes. El resultado de esa mezcla se denomina aceite de orujo de oliva refinado. Su grado de acidez puede ser de hasta el 1 %.

Además de por sus propiedades fisicoquímicas, como ya se ha mencionado, el aceite de oliva se clasifica atendiendo a sus caracteres organolépticos. Los términos que describen los atributos positivos utilizados en la valoración organoléptica del aceite de oliva virgen son los siguientes (Reglamento (CE) N° 640/2008 (UE, 2008)):

- Frutado: conjunto de sensaciones olfativas características del aceite, dependientes de la variedad de las aceitunas, procedentes de frutos sanos y frescos, verdes o maduros, y percibidas por vía directa y/o retronasal.
 - El atributo frutado se considera verde cuando las sensaciones olfativas recuerdan las de los frutos verdes, características del aceite procedente de frutos verdes.
 - El atributo frutado se considera maduro cuando las sensaciones olfativas recuerdan las de los frutos maduros, características del aceite procedente de frutos verdes y maduros.
- Amargo: sabor elemental característico del aceite obtenido de aceitunas verdes o en envero. Se percibe en las papilas circunvaladas de la uve lingual.
- Picante: sensación táctil de picor, característica de los aceites obtenidos al comienzo de la campaña, principalmente de aceitunas todavía verdes. Puede ser percibido en toda la cavidad bucal, especialmente en la garganta.

Con estas consideraciones, y según el Reglamento (CE) N° 640/2008, el aceite se clasifica en función de la mediana de los defectos y de la mediana del atributo frutado (UE, 2008). Por mediana de los defectos se entiende la mediana del defecto percibido con mayor intensidad. La mediana de los defectos y la mediana del atributo frutado se expresarán con una sola cifra decimal y el valor del coeficiente de variación sólido que los define deberá ser inferior o igual al 20 %:

- Aceite de oliva virgen extra: la mediana de los defectos es igual a 0 y la del atributo “frutado” superior a 0.
- Aceite de oliva virgen: la mediana de los defectos es superior a 0 e inferior o igual a 3,5 y la del atributo “frutado” superior a 0.
- Aceite de oliva lampante: la mediana de los defectos es superior a 3,5, o bien, la mediana de los defectos es inferior o igual a 3,5 y la del atributo “frutado” es igual a 0.

2.3 Calidad diferenciada - comercial

Varios organismos internacionales regulan la calidad y pureza del aceite de oliva virgen extra (AOVE), a saber, la Unión Europea, el Consejo Oleícola Internacional (IOC) y el *Codex Alimentarius*.

La calidad comercial del aceite de oliva virgen (AOV) está determinada por parámetros químicos como la acidez libre y el estado de oxidación (índice de peróxidos, K232, K270 y ΔK), que sirven para evaluar el deterioro del producto, mientras que otros marcadores analíticos, como las ceras, los esteroides, los alcoholes alifáticos y triterpénicos, los isómeros *trans* de los ácidos grasos, la

composición de ácidos grasos y triglicéridos, el eritrodio y uvaol y los estigmastadienos, se tienen en cuenta para prevenir las adulteraciones de los aceites y los fraudes, con lo que se consideran criterios de pureza (Reglamento (CEE) N° 2568/91 (UE, 1991)).

Los parámetros comerciales no tienen en cuenta los marcadores analíticos responsables de las propiedades saludables y algunos aspectos sensoriales del AOVE, a pesar de que éstas representan una fracción importante de la composición exclusiva del AOVE que lo diferencia de los demás aceites vegetales habituales consumidos en el mundo. Además, estos marcadores no se indican en el etiquetado actual de los AOVE, por lo que los consumidores no están informados sobre las propiedades saludables del producto, que se deben principalmente a su alto contenido de ácido oleico, escualeno y antioxidantes naturales, tales como a los compuestos fenólicos, tocoferoles y carotenoides (López-Miranda et al., 2010) (Bach-Faig et al., 2011) (Fernández, 2015).

En términos generales, los criterios de calidad del aceite y los métodos para determinar estos parámetros analíticos han sido aprobados por el Consejo Oleícola Internacional y adoptados por la Unión Europea y el *Codex Alimentarius* (Tabla 4).

Tabla 4. Criterios de calidad comercial del AOVE según la legislación europea	
Grado de acidez (% ácido oleico)	≤0,8
Índice de peróxidos (meq de oxígeno activo por kg de aceite)	≤20
Índices K K270 ΔK K232	≤0,22 ≤0,01 ≤2,50
Valoración organoléptica	Mediana de frutado >0 Mediana de defectos= 0

Fuente: (UE, 1991).

Por otra parte, la Unión Europea protege las denominaciones de determinados productos específicos que están relacionados con un territorio o con un método de producción y les asigna una mención especial de calidad diferenciada con respecto al resto de los productos de la misma categoría comercial, que se traduce en los logotipos de calidad que permiten identificarlos, y que, mediante controles específicos, garantizan, además, su autenticidad (Fernández, 2015). Entre los sellos de calidad diferenciada más importantes se encuentran los de Denominación de Origen Protegida o DOP, Indicación Geográfica Protegida o IGP y Especialidad Tradicional Garantizada o ETG (Reglamento (UE) N° 1151/2012 (UE, 2012a)).

3. Nutrientes y compuestos bioactivos presentes en el aceite de oliva

La composición del aceite de oliva es muy variable en función de diversos factores, siendo los más importantes la variedad del olivar, el estado de maduración en el momento de la recolección, la latitud/longitud del lugar de cultivo, el tipo de suelo y el clima, con independencia del proceso de

elaboración y tipo de aceite de oliva resultante. Razones por las que siempre se hace referencia a una amplia banda para cada uno de los componentes, sean saponificables o formen parte del insaponificable.

Técnicas analíticas avanzadas, como la cromatografía líquida de alta resolución acoplada a un espectrómetro de masas/masas, han jugado un papel importante en la identificación y cuantificación de los compuestos bioactivos que se encuentran en el AOVE, que son responsables de sus efectos beneficiosos.

Se toma como referencia el *Codex Alimentarius* (2017, 2019) y el Consejo Oleícola Internacional (IOC, 2019).

3.1 Fracción grasa: ácido oleico y ácidos grasos poliinsaturados

Los triglicéridos en el aceite de oliva representan, aproximadamente, el 99 %. En cuanto a la posición de los ácidos grasos en los triglicéridos nos encontramos que el 40-59 % son OOO (trioleína), el 12,5-20 % son OOL (dioleína), el 12-20 % son POO (dioleína), el 5,5-7 % son POL y el 3-7 % son SOO, junto a trazas de LOL, OLnL, POP y POS, entre otros. Donde, O: ácido oleico, L: ácido linoleico, P: ácido palmítico, S: ácido esteárico.

La presencia de diglicéridos y monoglicéridos es debida a la hidrólisis de los triglicéridos o una síntesis incompleta. Los diglicéridos pueden encontrarse en el aceite de oliva en una proporción del 1-2,8 % y los monoglicéridos en proporciones inferiores al 0,25 %.

Tabla 5. Composición en ácidos grasos del aceite de oliva, aceite de colza y aceite de nuez

Ácidos grasos		Aceite de oliva*	Colza <5 % de ácido erúcido**	Aceite de nuez**
Palmítico	C16:0	7,5-20,0	5,6 (5-6)	7,3 (6-8)
Palmitoleico	C16:1	0,3-3,5	0,4 (<3)	0,2
Esteárico	C18:0	0,5-5,0	1,4 (1-3)	2,2 (1-3)
Oleico	C18:1	55,0-83,0	58,3 (55-70)	17,5 (13-21)
Linoleico	C18:2	3,5-21,0	22,2 (11-30)	59,4 (54-65)
Linolénico	C18:3	Trazas	8,9 (9-10)	12,8 (12-14)
Araquídico	C20:0	0,8	0,6 (2-3)	0,1
Gadoleico	C20:1	Sin especificar	1,9 (1-2)	0,2
Behénico	C22:0	<0,3	1,1	0,1
Erúcido	C22:1	-	0,2-0,9	-

* (IOC, 2019).

** (INRA, 1987).

El perfil de los ácidos grasos del aceite de colza, en cuanto al ácido oleico es muy similar, sin embargo, la elevada proporción frente al aceite de oliva de ácido linoleico en según qué variedades hacen que la relación w-6/w-3 sea favorable al aceite de oliva. Al contener ácido erúcido, aunque sea en cantidades inferiores al límite fijado por la Unión Europea (0,2 %) (Reglamento

(UE) 2019/1870 (UE, 2019)), puede presentar un peligro potencial para los lactantes y niños que lo consuman con asiduidad, dado que la ingesta diaria tolerable se sitúa en 7 mg/kg p.c./día y está, principalmente, basada en el efecto lipolítico miocárdico en cerdos y ratas de corta edad. Hay que tener presente que el ácido erúxico puede encontrarse en otros alimentos que contengan aceite de colza como son los productos de pastelería y galletería, que también contribuyen a la ingesta diaria poblacional.

El caso más evidente es el aceite de nuez, cuyo porcentaje en ácido linoleico w-6 es de casi un 60 %, por lo cual la relación w-6/w-3: 59,4/12,8 hace que la ingesta de w-6 se eleve por encima de la ratio adecuada de 4:1 omega-6/omega-3 (Feimberg et al., 1987).

3.2 Fracción insaponificable

Los hidrocarburos mayoritarios en el aceite de oliva son el escualeno y los carotenoides. El escualeno representa más del 90 % del total, con valores que oscilan entre 200 y 7500 ppm. El β -caroteno y la luteína son los principales carotenoides, aunque también pueden encontrarse presentes diversas xantofilas.

El α -tocoferol presente en el aceite de oliva virgen representa, aproximadamente, el 90 % de todos los tocoferoles. Los valores promedio se sitúan en alrededor de 120 ppm, si bien diferentes autores señalan cantidades que oscilan entre 50 y 300 ppm.

Los pigmentos presentes en el aceite de oliva virgen son las clorofilas y los carotenoides, a los que se debe su coloración que oscila del verde al amarillo. Entre las clorofilas predomina la α -feofitina.

Alcoholes saturados de cadena larga se encuentran presentes en el aceite de oliva en cantidades de unos 250 ppm, siendo el tetracosanol y el hexacosanol los mayoritarios. También es característica la presencia de ésteres de estos alcoholes con ácidos grasos, principalmente oleico y palmítico.

Las ceras están presentes en cantidades de 150 ppm en el aceite de oliva, si bien en el aceite de orujo este valor puede alcanzar las 2000 ppm.

Entre los diterpenos se encuentra el fitol a concentraciones de 25-600 ppm libre o esterificado con el ácido oleico, y en algunas variedades de olivos puede darse la presencia de geranilgeraniol en cantidades inferiores a los 50 ppm.

El contenido de esteroides en el aceite de oliva virgen oscila entre 1000 y 2000 ppm, cantidad mayor en el aceite de orujo. El β -sitosterol representa el 75-90 % del total de los esteroides, seguido del Δ^5 -avenasterol, campesterol y estigmasterol. Del total de esteroides, el 10-40 % se encuentran formando ésteres con los ácidos esteárico, oleico y linoleico.

3.2.1 Polifenoles

Entre los polifenoles polares contenidos en el aceite de oliva virgen cabe destacar el tirosol y el hidroxitirosol, tanto libres como en sus diversas formas, por ser los mayoritarios. Si bien también cabe mencionar la oleuropeína y su aglicona. Los valores promedio de polifenoles totales, generalmente, oscilan entre 300-600 ppm (Phenol-Explorer, 2021).

Los compuestos polares minoritarios incluyen las siguientes subclases:

- Secoiridoides (forma dialdehídica del ácido descarboximetil elenólico unido a alcoholes orto-difenólicos y/o fenólicos): oleuropeína genina, oleaceína, oleocantal y ligstrósido genina*.
- Alcoholes fenólicos: hidroxitirosol, tirosol e hidroxitirosol glicol.
- Ácidos fenólicos: ácido gálico, ácido protocatéquico, ácido *p*-hidroxibenzoico, ácido vanílico, ácido cafeico, ácido siríngico, ácidos *p*- y *o*-cumárico, ácido ferúlico y ácido cinámico.
- Flavonoides: luteolina y apigenina.
- Lignanos: pinosinol y acetoxipinosinol.

Entre los compuestos polares minoritarios, oleuropeína genina e hidroxitirosol están ampliamente estudiados, además de oleocantal recientemente investigado por sus propiedades antiinflamatorias. En concreto, oleuropeína genina e hidroxitirosol son compuestos muy interesantes por su actividad antioxidante y su capacidad de quelar metales y captar radicales libres. Ambas moléculas contienen un grupo *orto*-difenólico con un papel relevante en el AOVE. Su alta actividad antioxidante se debe a su capacidad para eliminar especies reactivas de oxígeno (ROS) y estabilizar los radicales de oxígeno por formación de un puente de hidrógeno intramolecular. Los lignanos pinosinol y acetoxipinosinol descritos anteriormente, también muestran capacidad antioxidante.

Durante la maduración del fruto y la producción del aceite de oliva, los sistemas enzimáticos presentes en el fruto pueden hidrolizar oleuropeína primero en su genina y luego en hidroxitirosol junto con glucosa y ácido elenólico. Por su carácter hidrofílico, el hidroxitirosol es abundante en los subproductos del aceite de oliva y, en particular, en las aguas residuales del aceite de oliva, lo que representan una valiosa fuente para extraer este compuesto.

En la Tabla 6 se muestran los valores medios de algunos compuestos de interés presentes en el aceite de oliva, en comparación con otros aceites.

Aceite	Polifenoles** (mg/kg)	Tirosoles** (mg/kg)	Hidroxitirosol** (mg/kg)	Vitamina E*** (mg/kg)
Aceite de oliva refinado	371	336	6,8	Se pierde al refinar
Aceite de oliva virgen extra	624	595	7,7	183
Aceite de girasol	10	-	-	Se pierde al refinar
Aceite de colza	167	-	-	Se pierde al refinar
Aceite de nuez	360	-	-	108

* Corrección (14-9-2021): se elimina "desacetoxioleuropeína".

Polifenoles, tirosol e hidroxitirosol cuantificados de manera individual mediante cromatografía líquida. **Fuente: (Phenol-Explorer, 2021).

***Vitamina E: equivalentes de alfa tocoferol de actividades de vitámeros E. **Fuente:** (BEDCA, 2021).

4. Efectos beneficiosos para la salud de los nutrientes y compuestos bioactivos del aceite de oliva

Las propiedades cardioprotectoras de la dieta mediterránea, relacionadas principalmente con los efectos beneficiosos del AOVE, se demostraron por primera vez en el Estudio de enfermedad cardiovascular de siete países (SCSCD) en 1986 (Keys et al., 1986) (Romani et al., 2019).

La dieta mediterránea consiste en un consumo equilibrado de frutas, verduras, legumbres, y cereales, junto con pescado azul y AOVE (este último como principal fuente de grasas), bajo consumo de carnes rojas y productos lácteos. La dieta mediterránea tiene un efecto importante sobre el mantenimiento de la salud y el aumento de la longevidad, según lo citado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 2010 (Xavier Medina, 2009) (Di Daniele et al., 2017).

Los efectos beneficiosos en la salud humana atribuibles al consumo del aceite de oliva, principal aceite en la dieta mediterránea, están relacionados con su composición en nutrientes y compuestos bioactivos; concretamente con la composición en ácidos grasos, la presencia de componentes minoritarios como escualeno y fitoesteroles, y a las propiedades antioxidantes de los compuestos fenólicos (Owen et al., 2000) (Fernández, 2015).

En las últimas décadas, numerosos estudios epidemiológicos y metaanálisis, así como ensayos de intervención, han confirmado esta observación, señalando el papel protector de la dieta mediterránea en la prevención primaria y secundaria de las enfermedades cardiovasculares (ECV).

El estudio PREDIMED investigó, en 7477 sujetos con alto riesgo de ECV, el efecto protector de la DM con AOVE o nueces en los principales eventos cardiovasculares como accidente cerebrovascular, infarto de miocardio o muerte por causas cardiovasculares (Guasch-Ferré, 2014). Los autores destacaron que la incidencia de los eventos cardiovasculares importantes disminuyeron significativamente en los sujetos que siguieron la dieta mediterránea con AOVE o nueces, en comparación con los que siguieron una dieta baja en grasas, confirmando los efectos beneficiosos de la dieta mediterránea para la prevención primaria de enfermedad cardiovascular (Estruch et al., 2018).

El estudio de Romani et al. (2019) describe los efectos sobre la salud de la dieta mediterránea italiana (DMI) y la dieta mediterránea orgánica italiana (DMIO) en sujetos sanos y en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en estadio II-III, clasificados según la Iniciativa de Calidad de Resultados de Enfermedad Renal (Kopple, 2001). Concretamente, se observó una reducción significativa de fósforo, homocisteína total y albuminuria, así como una disminución significativa de la masa grasa, tanto en kg como en porcentaje, después de 2 semanas de tratamiento con la DMIO. La mejora de todos estos parámetros clínicos se asocia a un menor riesgo cardiovascular, destacando el papel de la DMIO en la prevención de las ECV. La DMIO parecería inducir una ralentización de la progresión de la ERC. Además, se confirmó que la DMIO en pacientes con ERC en terapia conservadora representa una herramienta útil para la prevención de las ECV, al inducir una reducción significativa de la homocisteína total sérica influenciada por el genotipo metilentetrahidrofolato reductasa (Di Daniele et al., 2014). La homocisteína causa disfunción endotelial a través de la producción de ROS, que se produce durante el proceso de autooxidación, acelerando la aterosclerosis (Zhang et al., 2000) (Pastore et al., 2015).

En relación con los posibles efectos beneficiosos de la dieta mediterránea sobre la diabetes mellitus se han publicado numerosos estudios. En el metaanálisis de Guasch-Ferré et al. (2015), se recogen los resultados del seguimiento durante 22 años de dos cohortes, la del estudio "Nurses' Health Study (NHS)", que incluye 59 930 mujeres con edades comprendidas entre 37 y 65 años, y la del estudio NHS II, que incluye 85 157 mujeres con edades comprendidas entre 26 y 45 años. En ambos estudios las participantes no padecían ni diabetes, ni patologías cardiovasculares, ni cáncer al inicio del estudio. La ingesta dietética se valoró mediante cuestionarios de frecuencia validados, actualizados cada 4 años, y la incidencia de casos de diabetes mediante autoinforme y cuestionarios. La ingesta de aceite de oliva fue categorizada en cuatro grupos: a) nunca se ingiere, b) se ingieren hasta 4 g/día, c) se ingieren entre 4 y 8 g/día, y d) se ingieren 8 g/día. Las conclusiones del metaanálisis son que una mayor ingesta de aceite de oliva se asocia con un descenso del riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y que la sustitución de otros tipos de grasa (mayonesa, margarina, mantequilla) por aceite de oliva está inversamente relacionada con la diabetes mellitus tipo 2. Aunque estas asociaciones se atenuaron al hacer el ajuste por índice de masa corporal, se mantuvieron significativas.

Posteriormente, Schwingshackl et al. (2017) publicaron otro metaanálisis que refleja los resultados de 4 estudios de cohortes y 29 ensayos clínicos, que incluyen un total de 15 748 individuos, entre los que se encuentran los estudios PREDIMED y EPIC. En los ensayos clínicos se utilizaron diferentes grupos control (dieta baja en grasa, dieta rica en ácidos grasos poliinsaturados, dieta rica en aceite de pescado). En algunos estudios el aceite de oliva utilizado fue virgen extra, mientras que, en otros, principalmente aquellos que utilizaron aceites de pescado en el grupo control, no aportaron información al respecto. Por otra parte, el número de participantes estuvo en el rango de 6 a 215 y la duración del periodo de estudio osciló entre 2 semanas y 4,1 años. Las conclusiones de este metaanálisis son que la ingesta de aceite de oliva se asocia con la disminución del riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y con una mejora del metabolismo de la glucosa. Estos efectos son de gran interés, ya que una disminución de tan solo 0,1 % en la hemoglobina glicada (HbA1c) se traduce en una reducción de la patología vascular de, aproximadamente, el 7 % (Di Angelantonio et al., 2014). No obstante, hay que señalar que una limitación del metaanálisis es que se basa únicamente en los valores de glucosa en ayunas y de HbA1c, lo que no refleja de manera precisa la variabilidad glucémica, que es un predictor independiente de complicaciones diabéticas (Gorst et al., 2015).

4.1 Efectos beneficiosos de los polifenoles del aceite de oliva

Entre los componentes minoritarios, los compuestos fenólicos son relevantes para los efectos sobre la salud atribuidos al AOVE. En particular, los estudios epidemiológicos indican que el consumo dietético del AOVE rico en compuestos fenólicos tiene un efecto cardioprotector en la población mediterránea.

Visioli et al. (2000) demostraron que los compuestos fenólicos del aceite de oliva se absorben en humanos y se excretan en la orina como glucurónidos. Tras la ingestión de AOVE, se han detectado metabolitos polifenólicos metilados, sulfonados o glucurónidos. Diferentes estudios han demostrado que estas modificaciones metabólicas no reducen su actividad en humanos. Además, los compuestos originales y los metabolitos derivados del AOVE pueden alcanzar una concentración tisular (princi-

palmente, en los sistemas gastrointestinal y cardiovascular) capaz de ejercer acciones antioxidantes y antiinflamatorias, modulando la señalización intracelular (Serreli y Deiana, 2018).

En cuanto a la actividad biológica del aceite de oliva, una revisión de Covas (2007) examinó 15 estudios en humanos, y la mayoría indicaban que el aceite de oliva (rico en fenoles) es superior a los aceites de semillas y aceite con bajo contenido en fenoles. Esta superioridad se atribuyó a la reducción de los factores de riesgo cardiovascular, tales como LDL plasmático reducido, mejora de la función endotelial y una reducción de las condiciones protrombóticas.

Los compuestos fenólicos parecen tener acciones cardioprotectoras y quimiopreventivas potenciales. El contenido en fenoles del AOVE mejora el daño oxidativo y el perfil lipídico. Un estudio realizado por Franconi et al. (2006) demostró que hidroxitirosol y oleuropeína genina pueden inhibir la oxidación de LDL inducido por cobre a bajas concentraciones, del orden de las detectadas en plasma humano después de la ingesta de AOVE. Otro estudio demostró el papel protector sobre el daño oxidativo en mujeres posmenopáusicas sanas tras la ingesta diaria de 50 g de AOVE con alto contenido en compuestos fenólicos (592 mg de fenoles totales/kg) durante 8 semanas (Salvini et al., 2006). Los biomarcadores de estrés oxidativo (malonaldehído, superóxido dismutasa o glutatión) se redujeron proporcionalmente al contenido de fenoles del AOVE, mientras que el colesterol HDL aumentó directamente, en varones sanos que consumieron 25 ml diarios de AOVE con diferente contenido en fenoles durante 3 semanas (Covas et al., 2006).

La estrecha relación entre inflamación, disfunción endotelial y ECV es bien conocida. Varios estudios demostraron que un consumo constante de AOVE se asocia con una reducción de los mediadores implicados en procesos inflamatorios relacionados con la aterosclerosis, mediante la regulación negativa de NF-kB (BrunellSouza et al., 2017). Oleuropeína genina ha demostrado aumentar significativamente la producción de NO inducida por lipopolisacárido bacteriano, produciendo la mejora de la función de los macrófagos (Visioli y Galli, 1998).

La incidencia de enfermedades crónicas relacionadas con el envejecimiento y los estilos de vida poco saludables está aumentando, pero cada vez hay más datos que demuestran cómo la ingesta de AOVE rico en secoiridoides podría prevenir el desarrollo de algunas enfermedades crónicas en las que el componente inflamatorio está directamente implicado en su aparición y progresión. Estudios recientes sugieren un efecto beneficioso sobre la inflamación, estrés oxidativo, tipos específicos de cáncer, enfermedades neurodegenerativas y reumáticas del oleocantal, otro de los secoiridoides componentes del AOVE y responsable del carácter picante. Esta percepción parece deberse a un receptor específico presente en la región orofaríngea. Se ha evaluado la acción cardioprotectora del oleocantal en la enfermedad cardiovascular aterosclerótica, proceso inflamatorio crónico que se inicia con el daño endotelial y afecta la pared de los vasos y las plaquetas (Segura-Carretero y Curiel, 2018). Agrawal et al. (2017) demostraron que la ingesta de 40 ml por semana de AOVE rico en oleocantal puede modular la agregación plaquetaria en adultos varones sanos. Actualmente, los métodos analíticos para oleocantal no están estandarizados y no todos los estudios que describen el contenido de compuestos polares minoritarios del AOVE indican este dato. La concentración de oleocantal en AOVE recién obtenido suele ser baja y aumenta durante el almacenamiento del AOVE debido a que aumenta el hidroxitirosol por la hidrólisis de secoiridoides (Serreli y Deiana,

2018). Más recientemente, el consumo habitual de aceite de oliva se ha asociado a menor riesgo de enfermedad cardiovascular en población americana (Guasch-Ferré et al., 2020), griega (Kouli et al., 2019) y también en población española con alto riesgo cardiovascular (Guasch-Ferré et al., 2014).

Respecto a los lignanos, un estudio realizado por Carrasco-Pancorbo et al. (2005) demostró la actividad antioxidante de pinosinol y acetoxipinosinol en el modelo de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) y evidenció que la ausencia del grupo acetilo en pinosinol era relevante para su actividad. Otro estudio demostró la capacidad del pinosinol, en sinergia con otros compuestos fenólicos presentes en el aceite de oliva, en disminuir la proliferación e inducir apoptosis de células de cáncer colorrectal (Fini et al., 2008).

Un número limitado de ensayos controlados aleatorizados muestra el efecto del AOVE en la prevención secundaria de enfermedades relacionadas con la aterosclerosis, pero no se evalúa la ingesta mínima diaria de AOVE necesaria para producir un efecto antiinflamatorio y una acción cardioprotectora (Wongwarawipat et al., 2018). La evidencia indica que el consumo regular de AOVE se asocia con menor riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles tales como cáncer, enfermedad crónica renal, hipertensión arterial y síndrome metabólico (Santangelo et al., 2018).

En la cohorte española del estudio EPIC (Buckland et al., 2012), con 40 622 participantes, se examinó la asociación entre consumo de aceite de oliva y riesgo de mortalidad tras un periodo de 13 años y se encontró que un incremento en su consumo de 10 g/2000 kcal/día se asociaba con un 7 % de reducción de la mortalidad por cualquier causa, y un 13 % de reducción de la mortalidad cardiovascular.

En el estudio EPICOR (seguimiento a largo plazo de patrones de manejo antitrombótico en pacientes con síndrome coronario agudo), se inscribieron a 29 689 mujeres italianas evaluando las posibles asociaciones entre el consumo de AOVE, hortalizas y fruta, e incidencia de enfermedad coronaria (CHD). El período de seguimiento medio fue de 7,85 años. Demostraron que las mujeres que consumían verduras y aceite de oliva en el cuartil más alto tenían menor riesgo de desarrollar enfermedad coronaria. Este estudio confirma el efecto protector del consumo de verduras y aceite de oliva en la prevención primaria y secundaria de las ECV (Bendinelli et al., 2011).

Martín-Peláez et al. (2016) observaron en un estudio que el consumo diario de 25 ml de aceite de oliva con alto contenido en compuestos fenólicos (500 mg/kg) durante 3 semanas inducía una estimulación del sistema inmune intestinal en pacientes hipercolesterolémicos.

Por todo lo anteriormente comentado, podemos afirmar que el consumo de aceite de oliva virgen está íntimamente relacionado con la disminución del riesgo de padecer ciertas enfermedades tan presentes hoy en día en las sociedades desarrolladas como la enfermedad cardiovascular y el cáncer. Esta acción beneficiosa está relacionada como hemos visto con su composición en nutrientes, en concreto el ácido oleico y los componentes bioactivos, especialmente los compuestos fenólicos.

5. Declaraciones nutricionales y de propiedades saludables de aplicación para el aceite de oliva

Las normas generales de etiquetado garantizan que los consumidores no sean inducidos a error sobre las características de los aceites (composición, calidad, origen, categoría, método de pro-

ducción) y que el etiquetado del aceite de oliva se ajuste a las normas generales sobre etiquetado de alimentos, establecidas en el Reglamento (UE) N° 1169/2011 (UE, 2011).

La Unión Europea estableció, el 19 de enero de 2006, el Reglamento europeo de declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en el etiquetado (Reglamento (CE) N° 1924/2006) en el que se prohíbe que un alimento pueda promocionarse como poseedor de propiedades terapéuticas o curativas, y establece las siguientes categorías de declaraciones: “declaraciones nutricionales” o “de contenido”, “declaraciones de propiedades saludables” y “declaraciones de reducción del riesgo de enfermedad” (UE, 2006). Las declaraciones de propiedades saludables son expresiones que describen una relación entre una sustancia alimenticia y una enfermedad u otra condición relacionada con la salud (es decir, una relación de “reducción de riesgo”). Se define como cualquier mensaje o representación comercial voluntaria en cualquier forma tal como texto, declaración, imagen, logotipo, etc., que afirme, sugiera o implique que existe una relación entre el alimento objeto de la alegación y la salud y el tipo de alegación sujeta a evaluación.

En 2011, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) aprobó algunas declaraciones informadas en el Reglamento (CE) N° 432/2012 (UE, 2012b) sobre los beneficios de los compuestos bioactivos que se encuentran en los alimentos, incluidos los fenoles del AOVE y, en particular, de hidroxitirosol y oleuropeína, respaldando su papel relevante para la salud humana (EFSA, 2011a). Los efectos sobre la salud incluyen la prevención de la oxidación de las LDL, el mantenimiento de la concentración sanguínea de HDL, estabilización de la presión arterial normal, propiedades anti-inflamatorias, funcionamiento normal de tracto respiratorio superior y del tracto gastrointestinal, y contribución a las defensas corporales frente a agentes externos. Estos efectos beneficiosos se obtienen con una ingesta diaria de 20 g de AOVE, que contiene 5 mg de hidroxitirosol y sus derivados (EFSA, 2011a). De hecho, las LDL oxidadas (OxLDL) unidas al receptor OxLDL-lectina similar al receptor-1, estimulan la expresión endotelial y secreción de enzimas proaterogénicas. Esta unión induce la producción de superóxido y la reducción de la concentración local de óxido nítrico (NO). Este receptor está implicado en el proceso inicial de formación de placa aterosclerótica (Dunn et al., 2008).

En relación al aceite de oliva, y considerando el Reglamento (CE) N° 1924/2006, existen dos aspectos a considerar en sus posibles declaraciones, el beneficio de su fracción grasa constituida mayoritariamente por ácido oleico y el de sus componentes minoritarios, en especial los polifenoles. Las declaraciones autorizadas pueden ser utilizadas por las empresas que comercializan aceite de oliva siempre que cumplan los requisitos del dictamen científico de la declaración correspondiente y con el Reglamento (CE) N° 1924/2006, son las siguientes:

- **Ácido oleico:** *“La sustitución de grasas saturadas por grasas insaturadas en la dieta contribuye a mantener niveles normales de colesterol sanguíneo”* (EFSA, 2011b). Esta declaración sólo puede utilizarse referida a alimentos con alto contenido de ácidos grasos insaturados, de acuerdo con la declaración “alto contenido de grasas insaturadas” recogida en el Reglamento (CE) N° 1924/2006 y Reglamento (CE) N° 116/2010 (UE, 2006, 2010). El aceite de oliva, aunque mayoritariamente contiene ácido oleico, posee también otros ácidos grasos insaturados como el ácido linolénico y el ácido linoleico, ambos ácidos grasos poliinsaturados.
- **Ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados:** *“La sustitución de las grasas saturadas por insaturadas en la dieta contribuye a mantener niveles normales de colesterol en sangre”* (EFSA,

2011c). Esta declaración sólo puede utilizarse respecto a alimentos con alto contenido de ácidos grasos insaturados, de acuerdo con la declaración “alto contenido de grasas insaturadas” que figura en el anexo del Reglamento (UE) N° 116/2010 (UE, 2010): “Solamente podrá declararse que un alimento tiene un alto contenido de grasas insaturadas, si al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas y las grasas insaturadas aportan más del 20 % del valor energético del producto”.

- Polifenoles: “*Los polifenoles del aceite de oliva contribuyen a la protección de los lípidos de la sangre frente al estrés oxidativo*” (EFSA, 2011d). Esta declaración sólo puede ser utilizada en aceites de oliva que contengan al menos 5 mg de hidroxitirosol y sus derivados (como el complejo oleuropeína y tirosol) por 20 g de aceite de oliva.

Conclusiones del Comité Científico: propuestas de mejora en la valoración del aceite de oliva en el sistema Nutri-Score de información sobre la calidad nutricional de los alimentos

Como se ha mencionado anteriormente, por su composición, el aceite de oliva, y en especial el aceite de oliva virgen (AOV), presenta beneficios nutricionales y de salud.

El AOV es conocido por sus propiedades nutricionales y saludables, especialmente frente a las ECV. Estas propiedades se deben a su alto contenido en ácido oleico y del ponderado contenido en los ácidos poliinsaturados, así como de otros componentes interesantes como son los compuestos fenólicos, fitoesteroles, tocoferoles y escualeno, a pesar del bajo porcentaje en que se encuentran (1-2 %). Solo el AOV, y no los aceites de semillas poseen compuestos polares y apolares minoritarios, con carácter antioxidante.

En la actualidad, el aceite de oliva tras la modificación de Nutri-Score tiene la mejor puntuación posible (C) para una materia grasa.

En una valoración más adecuada de las propiedades nutricionales del aceite de oliva en el sistema Nutri-Score se deberían considerar aquellos compuestos que presentan efectos beneficiosos para el consumidor por sus cualidades nutricionales.

En este sentido, existen distintas posibilidades:

- La **diferenciación del aceite de oliva virgen**, del resto de aceites, en la puntuación del algoritmo puesto que el aceite de oliva virgen contiene, además de ácido oleico y de la vitamina E (α -tocoferol y α -tocotrienol), otros compuestos bioactivos como los tirosoles que son determinantes en cuanto a las propiedades nutricionales del aceite de oliva virgen. Esto tendría como resultado el establecimiento de una categoría específica para el aceite de oliva virgen, de igual manera que se realizó la separación del agua de otras bebidas.
- La **puntuación positiva de componentes bioactivos individuales presentes en el aceite de oliva virgen** por sus propiedades saludables de acuerdo con la evidencia científica disponible, que no aparecen en el etiquetado.
- La **consideración en el algoritmo de las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables autorizadas para cualquier tipo de aceite de oliva**. El sistema de etiquetado Nutri-Score

solo considera aquellos parámetros de composición que figuran en el etiquetado nutricional obligatorio. Las propiedades saludables de algunos componentes de los alimentos en general y del aceite de oliva en particular, han sido aprobadas a nivel de la Unión Europea y en caso de mostrarlas en el etiquetado debe incluirse la información sobre el contenido de esas sustancias junto a la información nutricional. En relación al aceite de oliva, y considerando el Reglamento (CE) N° 1924/2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos, existen dos aspectos a considerar en el etiquetado y en el algoritmo, el beneficio de su fracción grasa constituida, principalmente, por ácido oleico, así como su contenido en componentes minoritarios.

En todo momento es necesario tener en cuenta que el sistema Nutri-Score es una herramienta de comparación entre alimentos de una misma categoría funcional, no un sistema de clasificación indiscriminada de la calidad nutricional de todos los alimentos. Una mejor comprensión por parte del consumidor del sistema de etiquetado frontal y de su función ayudaría a que la consideración del aceite de oliva virgen en base a sus propiedades nutricionales saludables fuera mejor percibida. En este sentido, se pueden realizar distintas actuaciones:

- Realizar las correspondientes campañas de comunicación informando al consumidor con claridad de la finalidad de este sistema de etiquetado frontal, las categorías funcionales entre las que el etiquetado frontal es comparable y que estas categorías estén bien caracterizadas para evitar que productos como el aceite de oliva con un alto aporte de energía y una función culinaria concreta como ingrediente, aderezo o aceite para fritura se comparen con otros productos con otra función culinaria, menor aporte energético y poco valor nutricional.
- Valorar la inclusión en el etiquetado frontal, junto a la calificación (A-E, color), de la categoría a la que pertenece el alimento para facilitar al consumidor su correcta interpretación.
- Incluir una advertencia respecto a que la comparación solo es posible entre alimentos de una misma categoría o con una misma función para facilitar al consumidor su correcta interpretación.
- Aunque es esencial comprender qué se pretende con este sistema de etiquetado nutricional y entre qué categorías de alimentos es posible hacer la comparación, para evitar confusiones se podría considerar en su algoritmo que la falta de un aporte nutricional de un determinado alimento se puntúe de forma negativa.

Referencias

- Agrawal, K., Melliou, E., Li, X., Pedersen, T.L., Wang, S.C., Magiatis, P., Newman, J.W. y Holt, R.R. (2017). Oleo-canthal-rich extra virgin olive oil demonstrates acute anti-platelet effects in healthy men in a randomized trial. *Journal of Functional Foods*, 36, pp: 84-93.
- Bach-Faig, A., Berry, E.M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F.X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G. y Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, 14 (12A), pp: 2274-2284.
- BEDCA (2021). Base de datos española de composición de alimentos. Red BEDCA. Disponible en: <https://www.bedca.net/> [acceso: 19-04-21].

- Bendinelli, B., Masala, G., Saieva, C., Salvini, S., Calonico, C., Sacerdote, C., Agnoli, C., Grioni, S., Frasca, G., Mattiello, A., et al. (2011). Fruit, vegetables, and olive oil and risk of coronary heart disease in Italian women: The EPICOR Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93, pp: 275-283.
- BrunellSouza, P.A.L., Marcadenti, A. y Portal, V.L. (2017). Effects of Olive Oil Phenolic Compounds on Inflammation in the Prevention and Treatment of Coronary Artery Disease. *Nutrients*, 9, pp: 1087.
- Buckland, G., Mayén, A.L., Agudo, A., Travier, N., Navarro, C., Huerta, J.M., Chirlaque, M.D., Barricarte, A., Ardanaz, E., Moreno-Iribas, C., Marin, P., Quirós, J.R., Redondo, M.L., Amiano, P., Dorronsoro, M., Arriola, L., Molina, E., Sánchez, M.J. y González, C.A. (2012). Olive oil intake and mortality within the Spanish population (EPIC-Spain). *The American Journal of Clinical Nutrition*, 96 (1), pp: 142-149.
- Carrasco-Pancorbo, A., Cerretani, L., Bendini, A., Segura-Carretero, A., Del Carlo, M., Gallina-Toschi, T., Lercker, G., Compagnone, D. y Fernández-Gutiérrez, A. (2005). Evaluation of the antioxidant capacity of individual phenolic compounds in virgin olive oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, pp: 8918-8925.
- Comité Científico AESAN (2020). (Grupo de Trabajo) Cámara, M., Alonso, C., Giner, R.M., González, E., Mañes, J., Martínez, J.A., López, E., Moreno-Arribas, V., Portillo, M.P., Rodríguez, D., Rafecas, M., García, M., Gutiérrez, E. y Yusta, M.J. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre la aplicación en España del sistema Nutri-Score de información sobre la calidad nutricional de los alimentos. *Revista del Comité Científico de la AESAN*, 2020, 31, pp: 77-97.
- Codex Alimentarius (2017). Norma para los aceites de oliva y aceites de orujo de oliva. CXS 33-1981. Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/> [acceso: 19-04-21].
- Codex Alimentarius (2019). Norma para aceites vegetales especificados. CXS 210-1999. Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/> [acceso: 19-04-21].
- Covas, M.I. (2007). Olive oil and the cardiovascular system. *Pharmacological Research*, 55, pp: 175-186.
- Covas, M.I., Nyyssonen, K., Poulsen, H.E., Kaikkonen, J., Zunft, H.J., Kiesewetter, H., Gaddi, A., de la Torre, R., Mursu, J., Baumler, H., Nascetti, S., Salonen, J.T., Fitó, M., Virtanen, J., Marrugat, J. y EUROLIVE Study Group. (2006). The effect of polyphenols in olive oil on heart disease risk factors: A randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 145, pp: 333-341.
- Di Angelantonio, E., Gao, P., Khan, H., Butterworth, A.S., Wormser, D., Kaptoge, S. y Members of the Emerging Risk Factors Collaboration (2014). Glycated hemoglobin measurement and prediction of cardiovascular disease. *JAMA*, 311, pp: 1225-1233.
- Di Daniele, N., Di Renzo, L., Noce, A., Iacopino, L., Ferraro, P.M., Rizzo, M., Sarlo, F., Domino, E. y De Lorenzo, A. (2014). Effects of Italian Mediterranean organic diet vs. low-protein diet in nephropathic patients according to MTHFR genotypes. *Journal of Nephrology*, 27, pp: 529-536.
- Di Daniele, N., Noce, A., Vidiri, M.F., Moriconi, E., Marrone, G., Annicchiarico-Petruzzelli, M., D'Urso, G., Tesaro, M., Rovella, V. y De Lorenzo, A. (2017). Impact of Mediterranean diet on metabolic syndrome, cancer and longevity. *Oncotarget*, 8, pp: 8947-8979.
- Dunn, S., Vohra, R.S., Murphy, J.E., Homer-Vanniasinkam, S., Walker, J.H. y Ponnambalam, S. (2008). The lectin-like oxidized low-density-lipoprotein receptor: a pro-inflammatory factor in vascular disease. *Biochemical Journal*, 15, 409 (2), pp: 349-355.
- EFSA (2011a). Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to polyphenols in olive and protection of LDL particles from oxidative damage (ID 1333, 1638, 1639, 1696, 2865), maintenance of normal blood HDL-cholesterol concentrations (ID 1639), maintenance of normal blood pressure (ID 3781), "anti-inflammatory properties" (ID 1882), "contributes to the upper respiratory tract health" (ID 3468), "can help to maintain a normal function of gastrointestinal tract" (3779), and "contributes to body defences against external agents" (ID 3467) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal*, 9 (4): 2033, pp: 1-25.

- EFSA (2011b). Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to oleic acid intended to replace saturated fatty acids (SFAs) in foods or diets and maintenance of normal blood LDL-cholesterol concentrations (ID 673, 728, 729, 1302, 4334) and maintenance of normal (fasting) blood concentrations of triglycerides (ID 673, 4334) pursuant to Article 13 (1) of Regulation (EC) N° 1924/2006. *EFSA Journal*, 9 (4), pp: 2043.
- EFSA (2011c). Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to the replacement of mixtures of saturated fatty acids (SFAs) as present in foods or diets with mixtures of monounsaturated fatty acids (MUFAs) and/or mixtures of polyunsaturated fatty acids (PUFAs), and maintenance of normal blood LDL-cholesterol concentrations (ID 621, 1190, 1203, 2906, 2910, 3065) pursuant to Article 13 (1) of Regulation (EC) N° 1924/2006. *EFSA Journal*, 9 (4), pp: 2069.
- EFSA (2011d) Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to polyphenols in olive oil and protection of LDL particles from oxidative damage (ID 1333, 1638, 1639, 1696, 2865), maintenance of normal blood HDL-cholesterol concentrations (ID 1639), maintenance of normal blood pressure (ID 3781), "anti-inflammatory properties" (ID 1882), "contributes to the upper respiratory tract health" (ID 3468), "can help to maintain a normal function of gastrointestinal tract" (3779), and "contributes to body defences against external agents" (ID 3467) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) N° 1924/2006. *EFSA Journal*, 9 (4), pp: 2033.
- Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M.I., Corella, D., Aros, F., Gómez-Gracia, E., Ruiz-Gutiérrez, V., Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventós, R.M., Serra-Majem, L., Pintó, S., Basora, J., Muñoz, M.A., Sorlí, J.V., Martínez, J.A., Fitó, M., Gea, A., Hernán, M.A., Martínez-González, M.A. y PREDIMED Study Investigators. (2018). Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *The New England Journal of Medicine*, 378, pp: e34.
- Feimberg, M. y Favier, J.C. (1987). J. Ireland-Ripert, Répertoire general des Aliment. Tome 1. Table de composition de corps gras. INRA. FFFN-CIQUAL-FFN. Ed. Lavoisier, Paris, 1987.
- Fernández Redondo, D. (2015). "Derivados de tomate y aceite de oliva virgen extra. Calidad, compuestos bioactivos y alegaciones de salud". Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Fini, L., Hotchkiss, E., Fogliano, V., Graziani, G., Romano, M., De Vol, E.B., Qin, H., Selgrad, M., Boland, C.R. y Ricciardiello, L. (2008). Chemopreventive properties of pinoresinol-rich olive oil involve a selective activation of the ATM-p53 cascade in colon cancer cell lines. *Carcinogenesis*, 29, pp: 139-146.
- Franconi, F., Coinu, R., Carta, S., Urgeghe, P.P., Ieri, F., Mulinacci, N. y Romani, A. (2006). Antioxidant effect of two virgin olive oils depends on the concentration and composition of minor polar compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, pp: 3121-3125.
- Gorst, C., Kwok, C.S., Aslam, S., Buchan, I., Kontopantelis, E., Myint, P.K. Heatlie, G., Loke, Y., Rutter, M. y Mamas, M.A. (2015). Long-term glycemic variability and risk of adverse outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*, 38, pp: 2354-2369.
- Guasch-Ferré, M., Hruby, A., Salas-Salvadó, J., Martínez-González, M.A., Qi, S., Willett, W.C. y Hu, F.B. (2015). Olive oil consumption and risk of type 2 diabetes in US women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 102 pp: 479-486.
- Guasch-Ferré, M., Hu, F.B., Martínez-González, M.A., Fitó, M., Bulló, M., Estruch, R., Ros, E., Corella, D., Recondo, J., Gómez-Gracia, E., Fiol, M., Lapetra, J., Serra-Majem, L., Muñoz, M.A., Pintó, X., Lamuela-Raventós, R.M., Basora, J., Buil-Cosiales, P., Sorlí, J.V., Ruiz-Gutiérrez, V., Martínez, J.A. y Salas-Salvadó, J. (2014). Olive oil intake and risk of cardiovascular disease and mortality in the PREDIMED Study. *BMC Medicine*, 12 (78), pp: 1-11.
- Guasch-Ferré, M., Liu, G., Li, Y., Sampson, L., Manson, J.E., Salas-Salvadó, J., Martínez-González, M.A., Stampfer, M.J., Willett, W.C., Sun, Q. y Hu, F.B. (2020). Olive Oil Consumption and Cardiovascular Risk in U.S. Adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 75 (15), pp: 1729-1739.
- INRA (1987). Institut National de la Recherche Agronomique. Répertoire Général des aliments. 1 Table de composition des corps gras.

- IOC (2019). International Olive Council. Trade standards applying to olive oil and olive pomace oils: June 2019.
- JORF (2019). Journal Officiel de la République Française. Ministère des Solidarités et de la Santé. Arrêté du 30 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 octobre 2017 fixant la forme de présentation complémentaire à la déclaration nutritionnelle recommandée par l'Etat en application des articles L. 3232-8 et R. 3232-7 du code de la Santé Publique.
- Keys, A., Menotti, A., Karvonen, M.J., Aravanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., Djordjevic, B.S., Dontas, A.S., Fidanza, F., Keys, M.H., Kromhout, D., Nedeljkovic, S., Punsar, S., Seccareccia, F. y Toshima, H. (1986). The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *American Journal of Epidemiology*, 124, pp: 903-915.
- Kopple, J.D. (2001). National kidney foundation K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *American Journal of Kidney Diseases*, 37, pp: S66-S70.
- Kouli, G.M., Panagiotakos, D.B., Kyrou, I., Magriplis, E., Georgousopoulou, E.N., Chrysohoou, C., Tsigos, C., Tousoulis, D. y Pitsavos, C. (2019). Olive oil consumption and 10-year (2002-2012) cardiovascular disease incidence: the ATTICA study. *European Journal of Nutrition*, 58 (1), pp: 131-138.
- López-Miranda, J., Pérez-Jiménez, F., Ros, E., De Caterina, R., Badimón, L., Covas, M.I., Escrich, E., Ordovás, J.M., Soriguer, F., Abía, R., Alarcón de la Lastra, C., Mattino, M., Corella, D., Chamorro-Quirós, J., Delgado-Lista, J., Guigliano, D., Esposito, K., Estruch, R. y Yiannakouris, N. (2010). Olive oil and health: Summary of the II international conference on olive oil and health consensus report, Jaén and Córdoba (Spain) 2008. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 20 (4), pp: 284-294.
- Martín-Peláez, S., Castaner, O., Sola, R., Motilva, M.J., Castell, M., Pérez-Cano, F.J. y Fito, M. (2016). Influence of Phenol-Enriched Olive Oils on Human Intestinal Immune Function. *Nutrients*, 8, pp: 213.
- Owen, R.W., Giacosa, A., Hull, W.E., Haubner, R., Würtele, G., Spiegelhalder, B. y Bartsch, H. (2000). Olive-oil consumption and health: the possible role of antioxidants. *The Lancet Oncology*, 1 (2), pp: 107-112.
- Pastore, A., Noce, A., Di Giovamberardino, G., De Stefano, A., Calla, C., Zenobi, R., Dessi, M. y Di Daniele, N. (2015). Homocysteine, cysteine, folate and vitamin B (1)(2) status in type 2 diabetic patients with chronic kidney disease. *Journal of Nephrology*, 28, pp: 571-576.
- Phenol-Explorer (2021). Database on polyphenol content in foods. Version 3.6. Disponible en: <http://phenol-explorer.eu/foods> [acceso: 19-04-21].
- Romani, A., Leri, F., Urciuoli, S., Noce, A., Marrone, G., Nediani, C. y Bernini, R. (2019). Health Effects of Phenolic Compounds Found in Extra-Virgin Olive Oil, By-Products, and Leaf of *Olea europaea* L. *Nutrients*, 11 (8), pp: 1776-1809.
- Salvini, S., Sera, F., Caruso, D., Giovannelli, L., Visioli, F., Saieva, C., Masala, G., Ceroti, M., Giovacchini, V., Pitozzi, V., Galli, C., Romani, A., Mulinacci, N., Bortolomeazzi, R., Dolara, P. y Palli, D. (2006). Daily consumption of a high-phenol extra-virgin olive oil reduces oxidative DNA damage in postmenopausal women. *British Journal of Nutrition*, 95, pp: 742-751.
- Sánchez-Muniz, F.J. (2009). Aceite de oliva, clave de vida en la Cuenca Mediterránea. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, 73 (3), pp: 653-692.
- Santangelo, C., Vari, R., Scazzocchio, B., De Sanctis, P., Giovannini, C., D'Archivio, M. y Masella, R. (2018). Anti-inflammatory Activity of Extra Virgin Olive Oil Polyphenols: Which Role in the Prevention and Treatment of Immune-Mediated Inflammatory Diseases? *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets*, 18, pp: 36-50.
- Schwingshackl, L., Schwedhelm, C., Galbete, C. y Hoffmann, G. (2017). Adherence to Mediterranean Diet and Risk of Cancer: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 26, 9: 1063, pp: 1-24.
- Segura-Carretero, A. y Curiel, J.A. (2018). Current Disease-Targets for Oleocanthal as Promising Natural Therapeutic Agent. *International Journal of Molecular Sciences*, 19, pp: 2899.
- Serrelli, G. y Deiana, M. (2018). Biological Relevance of Extra Virgin Olive Oil Polyphenols Metabolites. *Antioxidants*, 7, pp: 170.

- UE (1991). Reglamento (CEE) N° 2568/91 de la Comisión, de 11 de julio de 1991, relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis y sus modificaciones. DO L 248 de 5 de septiembre de 1991, pp: 1-80.
- UE (2001). Reglamento (CE) N° 1513/2001 del Consejo, de 23 de julio de 2001, que modifica el Reglamento N° 136/66/CEE y el Reglamento (CE) N° 1638/98, en lo que respecta a la prolongación del régimen de ayuda y la estrategia de la calidad para el aceite de oliva. DO L 201 de 26 de julio de 2001, pp: 4-7.
- UE (2006). Reglamento (CE) N° 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos. DO L 404 de 30 de diciembre de 2006, pp: 9-25.
- UE (2008). Reglamento (CE) N° 640/2008 de la Comisión, de 4 de julio de 2008, que modifica el Reglamento (CE) N° 2568/91 relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis. DO L 178 de 5 de julio de 2008, pp: 11-16.
- UE (2010). Reglamento (UE) N° 116/2010 de la Comisión, de 9 de febrero de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) N° 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la lista de declaraciones nutricionales. DO L 37 de 10 de febrero de 2010, pp: 299-301.
- UE (2011). Reglamento (UE) N° 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) N° 1924/2006 y (CE) N° 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) N° 608/2004 de la Comisión. DO L 304 de 22 de noviembre de 2011, pp: 18-63.
- UE (2012a). Reglamento (UE) N° 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios. DO L 343 de 14 de diciembre de 2012, pp:1-29.
- UE (2012b). Reglamento (UE) N° 432/2012 de la Comisión, de 16 de mayo de 2012, por el que se establece una lista de declaraciones autorizadas de propiedades saludables de los alimentos distintas de las relativas a la reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y la salud. DO L 136 de 25 de mayo de 2012, pp: 1-40.
- UE (2013). Reglamento (UE) N° 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) N° 922/72, (CEE) N° 234/79, (CE) N° 1037/2001 y (CE) N° 1234/2007. DO L 347 de 20 de diciembre de 2013, pp; 1-252.
- UE (2019). Reglamento (UE) 2019/1870 de la Comisión, de 7 de noviembre de 2019, que modifica y corrige el Reglamento (CE) N° 1881/2006 en lo que respecta al contenido máximo de ácido erúxico y ácido cianhídrico en determinados productos alimenticios. DO L 289 de 8 de noviembre de 2019, pp: 37-40.
- Visioli, F. y Galli, C. (1998). Olive Oil Phenols and Their Potential Effects on Human Health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 10, pp: 4292-4296.
- Visioli, F., Galli, C., Bornet, F., Mattei, A., Patelli, R., Galli, G. y Caruso, D. (2000). Olive oil phenolics are dose-dependently absorbed in humans. *FEBS Letters*, 468, pp: 159-160.
- Wongwarawipat, T., Papageorgiou, N., Bertsias, D., Siasos, G. y Tousoulis, D. (2018). Olive Oil-related Anti-inflammatory Effects on Atherosclerosis: Potential Clinical Implications. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets*, 18, pp: 51-62.
- Xavier Medina, F. (2009). Mediterranean diet, culture and heritage: Challenges for a new conception. *Public Health Nutrition*, 12, pp: 1618-1620.
- Zhang, X., Li, H., Jin, H., Ebin, Z., Brodsky, S. y Goligorsky, M.S. (2000). Effects of homocysteine on endothelial nitric oxide production. *The American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 279, pp: F671-F678.