

Estudio del aceite de oliva en la dieta mediterránea

M. M. Hermoso Castro y M. Arrazola Saniger

1. EL ACEITE DE OLIVA COMO PRINCIPAL COMPONENTE DE LA DIETA MEDITERRÁNEA

La alimentación mediterránea consiste en un conjunto de hábitos alimentarios de tradición milenaria, en la que distintos alimentos se combinan para proporcionar todos los nutrientes necesarios para el organismo humano.

Con el progresivo aumento de la enfermedad coronaria, a lo largo de la primera mitad del siglo XX, se observó que este estilo de vida coexistía geográficamente con una menor prevalencia de dicho proceso, con lo que la alimentación mediterránea comenzó a ganar su fama de saludable.

Una de las primeras evidencias fue el estudio de los 7 países donde Keys demostró que el consumo de grasa monoinsaturada se relacionaba inversamente con el riesgo poblacional de cardiopatía isquémica.

Pero fue un grupo de expertos en 1993 y bajo la dirección de Willet, el que definió con exactitud el patrón de alimentación mediterránea representado en una pirámide de la figura 1.

En ella se indica cuáles son los alimentos de consumo habitual, los de consumo moderado y los que son ocasionales (varias veces al mes).

Entre los primeros, tres de ellos son los más tradicionales y forman la tríada cultural: el aceite de oliva, el pan y el vino. Los tres han estado presentes durante siglos diariamente en nuestra comida, debido a que los métodos de conservación tradicionales permitían disponer de ellos durante todo el año. En menor grado, esto ha sido posible con otros

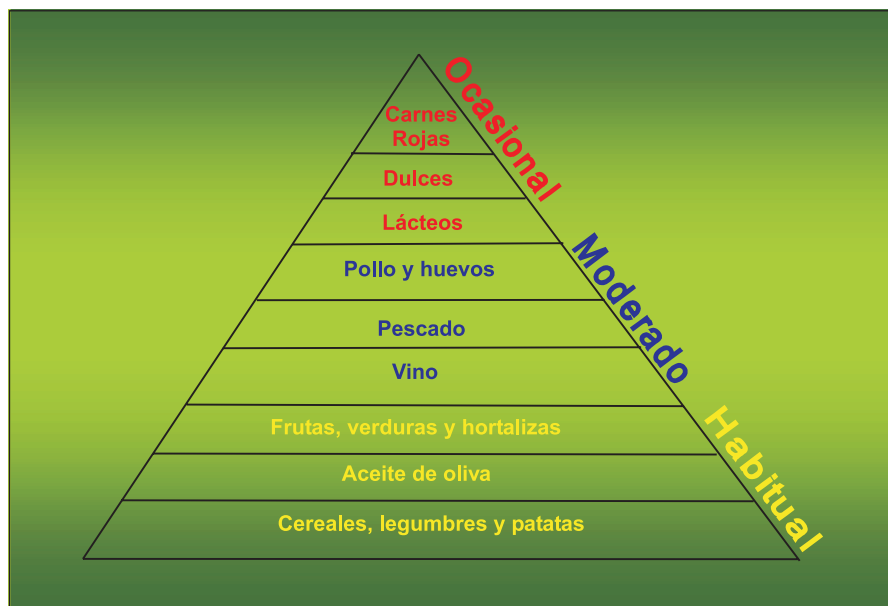


Fig.1. Pirámide alimentaria.

alimentos más perecederos, como las frutas que antes se consumían a temporadas pero en la actualidad, con el desarrollo de la tecnología alimentaria, se dispone de ellos todo el año.

Dentro de este panorama, quizá la peculiaridad más importante de la pirámide mediterránea es su elevado aporte grasoso. Esta característica la diferencia de otras dietas saludables como la japonesa o la china, aunque todas tienen en común el bajo contenido en grasa saturada. Ello se consigue gracias a que la mayor parte de la grasa de la alimentación mediterránea es de tipo monoinsaturado. Puesto que la principal fuente de esta grasa es el aceite de oliva, es comprensible que el beneficio de esta alimentación se identifique con dicho alimento.

En las décadas 60 y 70 se desarrolló la dieta anglosajona, invadiendo países donde no era frecuente, pero en los 90 se ha ido recuperando terreno reconociéndose desde la OMS las bondades de la dieta mediterránea.

De los diferentes componentes de la dieta mediterránea es la grasa posiblemente, a la que se le concede el mayor interés en la relación Dieta/Salud. Es por esto que vamos a realizar una comparación entre el consumo de grasa y tipo de ésta en los países mediterráneos en relación con los que se encuentran más al norte. Estas diferencias no solo se deben a la composición de la grasa ingerida, sino también a la forma habitual de consumirla.

En un primer lugar se observa que no existen diferencias marcadas en la cantidad total de grasa ingerida y que por el contrario sí tiene lugar y con características muy beneficiosas en cuanto a su composición de ácidos grasos, lo que va a tener un especial

interés en su posible relación con las enfermedades cardiovasculares y otras alteraciones patológicas.

Composición comparativa de la dieta mediterránea con las nórdicas.

1. Composición cualitativa.

Ácidos grasos saturados..... ↓↓

Ácido grasos monoinsaturados..... ↑↑

Ácidos grasos poliinsaturados..... ω 6 ↑ y ω 3 ↑

2. Consumo.

Bajo en mantequilla y margarina.

Elevado en aceites vegetales, sobre todo aceite de oliva.

El 50 % del consumo total de grasa es culinaria.

La mayor parte de la grasa culinaria se utiliza en frituras.

Según el profesor Gregorio Varela, la ingesta de grasa total en España es elevada, igual que en otros países desarrollados, sin embargo, la calidad de esta grasa es excelente dado el alto consumo de ácidos grasos monoinsaturados, en gran parte suministrados por el aceite de oliva y el consumo relativamente moderado de ácidos grasos saturados y poliinsaturados. Por tanto podemos situar a nuestra ingesta lipídica entre las mejores, incluso de los países mediterráneos, y por supuesto, muy por encima de las de otros países nórdicos. También afirma el profesor Varela que hay un dato importante en la ingesta de grasa de los países mediterráneos y es el elevado porcentaje que a la grasa total aporta la llamada "grasa culinaria". La ingesta de grasa está formada por dos componentes fundamentales:

- La que contienen los alimentos.
- Las que aportan las grasas culinarias con las que estos se preparan.

En España y, en general, en los países del área mediterránea, aproximadamente el 50 % de la ingesta grasa total procede de la grasa culinaria, lo que es beneficioso, ya que ofrece muchas posibilidades de manipulación de la ingesta lipídica, en contraste con la de otros países en los que la proporción de esta grasa culinaria es mucho menor. Esta grasa se consume de dos formas principales. Una pequeña fracción de ella se consume en crudo en el aderezo de los alimentos. La mayor parte es utilizada fundamentalmente en la fritura en baño de aceite. Esta técnica culinaria originaria de estos países mediterráneos y actualmente una de las pocas características comunes a todos ellos es objeto de estudio de muchas líneas de investigación en España, que nos llevan a la conclusión de que una vez conocido en profundidad el fenómeno de penetración de la grasa en los alimentos fritos, se demuestra que cuando el proceso se realiza correctamente, se forma en el alimento una costra que impide la penetración de la grasa caliente en el interior de la masa del alimento.

Para realizar este proceso de forma correcta hay que tener en cuenta:

- Temperatura.
- Tiempo de fritura.
- Relación de la superficie/volumen del alimento.
- Relación de grasa de fritura alimento.

Estos estudios demuestran que la técnica de fritura en baño de aceite, lejos de ser una técnica poco conveniente, se haya convertido hoy en una de las de máxima expansión, demostrándose que el aceite de oliva es la grasa especialmente idónea para este tipo de fritura.

Existen dos hipótesis sobre la aparición del olivo en nuestra tierra; aquellas que consideran el olivo originario de Asia Menor y otras que postulan que proviene de las costas de Siria, Líbano e Israel. Parece bastante probable que llegó a España de mano de los Fenicios, en tránsito por Chipre, Creta e islas del mar Egeo, para pasar a Grecia y más tarde a Italia. Respecto a los primeros indicios de la presencia del olivo en las costas mediterráneas españolas, ésta coincide con la dominación romana. A pesar de ser los romanos sus introductores, son posteriormente los árabes, los que impulsan su cultivo en Andalucía, de tal manera que España se convirtió en el primer país productor de aceite de oliva del mundo.

En 1560 el olivo se introduce en Perú y México y en 1769 en California.

El aceite obtenido de sus frutos y que etimológicamente procede de la palabra árabe "az-zait" que quiere decir el jugo de la oliva, ha servido durante siglos como alimento, materia prima para alumbrado, ungüento medicinal y líquido "revitalizador" del organismo humano.

El 7 % de la producción de aceites vegetales corresponde al aceite de oliva. Los principales países productores son: España, Italia, Grecia, Túnez y Turquía; medianos productores son: Portugal, Marruecos, Siria, Argelia y Libia.

Podemos asegurar que el 20 % de la producción mundial de aceite de oliva proviene de Andalucía. Actualmente el consumo de aceite de oliva en España ha descendido bastante respecto a otros aceites de origen vegetal.

En particular, el aceite virgen de oliva es el que más rápidamente ha sido desplazado de sus cotas de mercado y sin embargo es el único natural, es decir, obtenido directamente de la aceituna, no necesitando la adición de aditivos y coadyuvantes tecnológicos (antioxidantes, antiespumantes, disolventes, neutralizantes, decolorantes, etc.), que precisan todos los demás aceites en su proceso de refinado.

Hay varias causas que han conducido a esta situación, entre otras:

- La pérdida de imagen ante la aparición de los aceites de semillas, muy bien promocionados y con menor costo.
- Mayor precio debido al mayor coste por el encarecimiento de la mano de obra.
- Dificultad para presentar un producto homogéneo y estandarizado a lo largo del tiempo y en campañas sucesivas ya que se trata de un producto natural.
- La confusión del consumidor frente a algunas denominaciones de aceites de oliva ofertados en el mercado.
- Falta de seguridad en los mercados internacionales.

En la actualidad el aceite de oliva obtiene el apoyo de toda la clase científica española por sus cualidades nutritivas y terapéuticas.

2. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El estudio químico de los componentes del aceite de oliva, permite conocer sus características biológicas como nutrientes y como alimento; así como el tratamiento más adecuado para hacerlo apto al consumo.

Los componentes del aceite de oliva se dividen en dos grandes grupos:

1. **Fracción saponificable:** es el componente mayoritario, constituido por triglicéridos y ácidos grasos libres y que forman jabones al tratarlos con una base, de ahí el nombre de saponificable.
2. **Fracción insaponificable:** en menor proporción, de 1 a 2 %.

Respecto a los ácidos grasos; el aceite de oliva es especialmente rico en oleico en un porcentaje que puede llegar hasta el 83 %. Así mismo, contiene ácidos linoleico y linolénico, éste último en pequeña proporción. No contiene ácido láurico ni ácidos grasos saturados o monoinsaturados de más de 20 átomos de carbono; por tanto podemos clasificar el aceite de oliva como un aceite rico en ácidos grasos insaturados (oleico) y con bajo contenido de poliinsaturados (linoleico y linolénico). No quiere decir esto que sea deficitario en ácidos grasos esenciales, porque cuando se calcula la ingesta de estos ácidos a través del consumo medio de aceite de oliva, se puede comprobar que se cumplen no sólo las ingestas recomendadas en adultos, sino también en lactantes.

En cuanto a la fracción insaponificable está integrada por terpenos y compuestos esteroidicos. Son poco importantes cuantitativamente hablando; pero no es así desde el punto de vista biológico. Dentro de los terpenos nos interesa el escualeno y los carotenos que constituyen el factor provitamina A del aceite; siendo responsables, junto con la clorofila, de la coloración verde amarillento de éste. El contenido en carotenos va a depender de

factores como la ecología del cultivo, manejo de la aceituna en la recolección y sistemas de extracción.

Las clorofilas, derivados no terpénicos, además de tener su función como pigmentos, tiene un papel en la conservación, ya que actúan como peroxidantes en presencia de luz, efecto que no presentan en la oscuridad, en la que potencian la acción antioxidante de los compuestos fenólicos.

Tocoferoles. En el aceite de oliva el contenido en α -tocoferoles representa el 90-95 % de los tocoferoles totales, las forma β y γ se encuentran por debajo del 10 %. De estos, el más activo biológicamente es el α - tocoferol por su acción como vitamina E. Con respecto a la actividad antioxidante son más activos los β y, sobre todo, los γ -tocoferoles.

Esteroles y, sobre todo, el beta-sitosterol que interfiere competitivamente en la absorción intestinal del colesterol.

Compuestos fenólicos que influyen en la calidad y, sobre todo, en la estabilidad frente a la autooxidación y según algunos autores en sus propiedades organolépticas.

Compuestos volátiles responsables del aroma especial de este aceite (alcoholes, cetonas, ésteres, éteres y terpenos).

El aceite refinado, durante este proceso, pierde gran cantidad de los compuestos de la fracción insaponificable, aunque se mantiene o no se afecta gravemente su valor energético; pero algunos aspectos de su valor biológico sí se deterioran bastante.

3. TIPOS Y VARIEDADES

3.1. TIPOS.

Existen distintos tipos de aceite de oliva. Es conveniente conocerlos para hacer un uso más racional de este producto.

Desde el punto de vista de la salud veremos más adelante, de forma clara, la conveniencia de su consumo. Pero hay una pega para el consumidor: la diferencia de precio. Ésta se acorta, de forma considerable, haciendo un buen uso de los diferentes tipos de aceite de oliva.

3.1.1. Aceite de oliva virgen.

Es el que sale de la almazara, después de procedimientos exclusivamente físicos y/o mecánicos: molido, batido, prensado y/o centrifugación.

Según la calidad que presente se clasifica en:

- Aceite de oliva virgen extra.
- Aceite de oliva virgen.
- Aceite de oliva virgen corriente.

- Aceite de oliva lampante.

El **aceite de oliva virgen extra**, es el que presenta unos resultados óptimos tanto en el análisis químico, como en el sensorial. Se debe de intentar conseguir un alto porcentaje de este aceite en el proceso productivo. Se destinará fundamentalmente al consumo en crudo (tostadas de aceite de oliva virgen extra, ensaladas, etc.).

El **aceite de oliva virgen**, sin ser el óptimo, es aún un buen producto. Con defectos casi imperceptibles. Se dedica al consumo directo. Bien en crudo o en fritos.

El **aceite de oliva virgen corriente**, con buen sabor y olor aceptable. Este aceite no se puede consumir como tal debiendo refinarse o utilizarse para agregar a los aceites refinados de oliva y de orujo de oliva.

El **aceite de oliva lampante**, es el peor. Presenta un olor y sabor claramente inadmisibles, junto con un análisis químico con valores inadecuados. Se enviará a la refinación, proceso físico - químico, donde se le quita, desde productos inadecuados, hasta el mal olor y sabor. Pero, también pierde, los antioxidantes naturales, quedando un aceite inodoro e insípido.

3.1.2. Aceite de oliva refinado.

Ya se ha hablado, que cuando el aceite, en la almazara, sale de mala calidad, *aceite de oliva lampante*, se envía a la refinación y sale un aceite inodoro e insípido, apto para el consumo, pero afectado, sobre todo, por los procesos de refinado en su fracción insaponificable, a nivel de todos los componentes, aunque por su riqueza en ácidos grasos monoinsaturados (oleico sobre todo) tiene todavía bastantes cualidades terapéuticas importantes.

Aceite de oliva.

La denominación aceite de oliva es en una composición de *aceite de oliva refinado* y *aceite de oliva virgen extra*. Suele llevar de un 80 % a un 90 % de aceite de oliva refinado y de un 20 % a un 10 % de aceite de oliva virgen extra. Es un aceite muy consumido. Es la forma en la que se ha comercializado habitualmente.

Es un buen aceite, tiene un ligero olor y sabor, procedente del oliva virgen extra, sobre una base, inodora e insípida, del aceite de oliva refinado. Es más fácil de tipificar o uniformar, manteniendo siempre unas características. Pero no posee las cualidades organolépticas de un buen aceite de oliva virgen extra.

Posee igualmente alterada la fracción insaponificable con lo cual afecta a las propiedades terapéuticas como los antioxidantes naturales.

Tradicionalmente se ha usado para todo. La recomendación que hacemos es dependiendo de su calidad, que es función de los aceites usados en su composición y del porcentaje empleado, para uso culinario y fritos.

3.1.3. Aceite de orujo refinado.

El orujo es el subproducto sólido resultante de la obtención del aceite de oliva. Contiene aún algo de aceite, de un 3 % a un 6 %, según el sistema de obtención. Este tipo de aceite se extrae con disolvente orgánico, generalmente hexano.

Necesariamente tiene que ir a la refinería para quitarle los restos de disolvente, y los productos indeseables, así como el mal olor y sabor. El aceite de orujo, al principio huele mal y sabe mal, pero al refinarlo, si se refina bien, se convierte en *aceite de orujo refinado*, que es un aceite casi inodoro e insípido.

3.1.4. Aceite de orujo de oliva.

Es una composición de *aceite de orujo refinado* y *aceite de oliva virgen*. Suele llevar del orden de un 90 % de aceite de orujo refinado y de un 10 % de aceite de oliva virgen extra. Es un aceite de segunda calidad, no es recomendable su uso para crudo (tostadas y ensaladas). Pero sí se recomienda para fritos, sartén y sobre todo freidora. Tiene un precio intermedio, y se comporta muy bien en estos menesteres.

Debemos fomentar el consumo de aceite de oliva, conociendo cada tipo del mismo y su empleo. No se trata de tener muchos aceites en la casa, sino adquirir uno u otro, según el uso que se le vaya a dar.

3.2. VARIEDADES DE ACEITES DE OLIVA.

3.2.1. Picual.

- La más extendida. Típica de Jaén.
- Muy productiva y de precoz entrada en producción.
- Aceites muy frutados y amargos con claros tonos picantes y gran personalidad.
- Aceites muy estables debido al alto contenido en polifenoles.
- Aceites con un alto contenido en ácido oleico (79 %).
- Se pueden obtener aceites de muy alta calidad como, por ejemplo, ocurre en la Sierra de Segura.

3.2.2. Cornicabra.

- Típica de Castilla la Mancha.
- Variedad con buen rendimiento graso (22 %).
- Alto contenido en polifenoles. Aceites muy estables.
- Aceites frescos y fragantes, más dulces que el picual, algo picante. Color amarillo verdoso a oro.
- Muy apreciados para encabezar y componer.

3.2.3. Hojiblanca.

- Córdoba, Loja, Antequera y Estepa.
- Variedad de rendimiento bajo y muy vecera pues se recoge en marzo.
- Árboles vigorosos de porte alto y muy adecuados para la mecanización.
- Produce aceites muy fragantes (flores) y suaves (ligeras puntas de amargor y picor) y normalmente muy apreciados por el consumidor. Color verde intenso.
- Bajo contenido en polifenoles pero resiste bien al enranciamiento.

3.2.4. Arbequina.

- Originaria de Cataluña.
- Aceituna pequeña de alto rendimiento y de entrada en producción precoz.
- Su recolección es temprana y por lo tanto poco vecera.
- Aceites muy frutados, con aromas a manzana y almendras, suaves y dulces y muy apreciados. Color entre verdoso y amarillo.
- Aceites de baja estabilidad y se enrancian fácilmente.

3.2.5. Picudo.

- Sureste de Córdoba y zonas limítrofes de Jaén, Granada y Málaga.
- Maduración tardía, vecera, buen rendimiento.
- Aceites con aromas frutados de manzana y almendras verdes, sabores dulces que predominan sobre amargos y picantes, muy apreciados.
- Aceites de estabilidad media, de gran calidad y elevado contenido en ac. linoleico.
- Los aceites están englobados en la denominación de origen de Baena.

3.2.6. Blanqueta.

- Alicante y sur de Valencia.
- Frutos pequeños, de buen rendimiento y no llegan a alcanzar color negro.
- Produce aceites frutados con notas de tomates verdes, algo picantes y suavemente amargos. Color verde hoja.

3.2.7. Empeltre.

- Bajo Aragón, La Rioja y Tarragona.
- Variedad productiva, aunque de entrada en producción tardía. Maduración temprana, principios de noviembre. Buen rendimiento.

- Aceites de gran calidad (sobre todo los de Alcañiz).
- Aceites de un atractivo color entre amarillo dorado y oro viejo. Sabor frutado, especialmente al principio de la campaña y con el transcurso de la campaña se vuelven dulces y con sabor suaves y agradables.

3.2.8. Lechin.

- Sevilla y zonas limítrofes de Cádiz y Córdoba.
- Productiva pero vecera, excelente patrón para la gordal.
- Aceites con mucha personalidad que pueden mejorar los procedentes de otras variedades.
- Aceites de color oro subido y afrutados muy peculiares y aromas ligeros. Algo amargos.

3.2.9. Manzanilla Cacereña.

- Cáceres y algo de Badajoz.
- Variedad con frutos de buen tamaño muy apreciada para aceituna de mesa sobre todo en negro.
- Produce aceites con aromas intensos a aceituna y a hoja de olivo. Amargor y picor de mediana intensidad.

3.2.10. Otras variedades importantes en España.

- Verdial.
- Farga.
- Morisca.
- Manzanilla.

4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA

4.1. EL CULTIVO.

– Factores agronómicos intrínsecos.

Son aquellos que difícilmente pueden modificarse: variedad de la aceituna y medio agrológico. De cualquier variedad se puede obtener un buen aceite, aunque cada variedad produce aceite de una personalidad determinada. El medio agrológico puede originar ligeras diferencias produciendo dentro de cada variedad, aceites más o menos finos según se denominan en el argot almazarero.

– Factores agronómicos extrínsecos.

Entre ellos podemos destacar los cuidados culturales y la recolección del fruto. Los cuidados culturales tienen poca incidencia en la calidad, excepción hecha de determinados tratamientos fitosanitarios, entre ellos el *Gloesporium* sp. (vivillo), el *Cycloconium* sp. (repilo) y el *Dacus* sp. (mosca de la aceituna). El control adecuado de estas plagas incide en la producción de frutos sanos, condición imprescindible para la obtención de aceites de calidad.

La recolección ha de iniciarse en el momento óptimo, es decir, cuando se ha formado todo el aceite y éste es de la mejor calidad posible. Para la variedad "Picual" este momento coincide con un índice de madurez de 3.5.

La recolección ha de efectuarse por métodos que dañen mínimamente el fruto, y en este sentido la vibración de troncos es el mejor método. Es fundamental no mezclar la aceituna del árbol con la del suelo, entregándolas separadamente en la almazara.

4.2. EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL ACEITE DE OLIVA.

– Recepción, limpieza, lavado y almacenamiento del fruto.

El lavado, para que no altere la calidad del aceite, ha de realizarse con abundante agua sanitariamente adecuada y exenta de compuestos clorados, debiéndose renovar con la frecuencia necesaria para no comunicar al aceite sabores extraños.

– Elaboración del aceite propiamente dicha.

Hay que tener en cuenta las siguientes condiciones de trabajo:

La temperatura de la masa en la batidora no debe superar los 35 °C.

El tiempo de batido no debe superar los 90 minutos.

El agua para limpieza del aceite en la centrífuga vertical no debe superar los 33 °C a 36 °C.

4.3. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL ACEITE.

Desde el punto de vista de la conservación de la calidad del aceite, la bodega debe reunir los siguientes requisitos:

- Estar lo suficientemente retirada del edificio de alpechineras y otras zonas con malos olores.
- Aislarse térmicamente y estar dotada de calefacción que permita una temperatura ambiente de 22 °C a 25 °C, debiendo quedar la caldera lo suficientemente alejada para que no se produzcan humos y gases en su interior.
- En caso de no contar con trujales subterráneos revestidos de azulejos refractarios, los depósitos han de ser construidos con materiales inalterables, fundamentalmente acero inoxidable y estar dotados de fondos cónicos para hacer las purgas pertinentes.

- Los depósitos contruidos con acero al carbono deben ser revestidos interiormente con resinas epoxídicas o materiales garantizados para contener productos alimentarios.
- Todos los depósitos deben estar dotados de techo.
- Es preferible contar con muchos depósitos de pequeña capacidad que pocos de gran capacidad, a fin de separar adecuadamente los aceites por calidades.
- Como conclusión, hay que tener siempre presente que pequeñas cantidades de aceite de baja calidad pueden estropear, por mezcla, gran cantidad de aceite de alta calidad.

5. CUALIDADES TERAPÉUTICAS

5.1. ACEITE DE OLIVA Y NIVELES DE COLESTEROL.

Cualidad de la fracción saponificable (ácido oleico) inalterada en la refinación. El aceite de oliva, como elemento integrante de la dieta mediterránea, ayuda en alto grado a mantener unos niveles adecuados de colesterol y con ello a prevenir problemas de arteriosclerosis y de enfermedades coronarias.

En la actualidad sabemos que la grasa saturada actúa sobre el colesterol por disminución de la aclaración plasmática de las lipoproteínas de baja densidad LDL, además se demostró una correlación positiva entre su presencia en la dieta, la concentración plasmática de colesterol y el riesgo a desarrollar cardiopatía isquémica.

Los poliinsaturados ω_6 cuyo principal representante es el linoleico, predominante en los aceites vegetales de maíz o girasol, reducen el colesterol total por un efecto mixto sobre el colesterol LDL y HDL, por ello durante años fueron considerados los sustitutos ideales de los ac. grasos saturados, aunque han perdido interés al comprobarse el descenso sobre los HDL, junto con otros efectos perjudiciales, como es el riesgo de peroxidación de la LDL, que aumentan el riesgo aterogénico.

Los poliinsaturados ω_3 componentes fundamentales del pescado. Su consumo disminuye la concentración de triglicéridos plasmáticos. Este efecto se ha demostrado con ingestiones elevadas a partir de 3 g diarios. Esto es difícil de conseguir sabiendo que 100 g de pescado blanco proporciona solo 0.2 g de $\omega-3$ y 100 g de pescado azul entre 0.5 y 1.5 g. Ello significa que su efecto lipídico es difícil de conseguir con la alimentación, por lo que se precisan suplementos farmacológicos.

Ac. grasos monoinsaturados, reducen el LDL como los poliinsaturados pero a su vez elevan el HDL

Pues bien, el aceite de oliva provoca una reacción tendente a aumentar el HDL y a disminuir el sistema LDL, de ahí que se considere tan beneficioso su consumo y más

aún si tenemos en cuenta que el 25 % de la población tiene el colesterol alto y que, por tanto, corre riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Además el efecto de aumentar el HDL es exclusivo del aceite de oliva, ya que otras grasas (como los ácidos grasos poliinsaturados del pescado o los aceites de semillas) aunque tienden a reducir el colesterol LDL, tiene el mismo efecto sobre el HDL, con lo que se consiguen menos ventajas. Este aumento del colesterol HDL es debido a su alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados, principalmente el ácido oleico.

5.2. ACEITE DE OLIVA Y LA TENSIÓN ARTERIAL.

La aparición de la hipertensión arterial es un riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Se ha demostrado que una dieta rica en aceite de oliva desciende la tensión arterial, tanto sistólica como diastólica.

En pacientes hipertensos, el efecto beneficioso del consumo de dietas enriquecidas en monoinsaturados sólo se observó en un estudio, cuando éstas procedían de dietas ricas en aceite de oliva y no de otras fuentes de ácido oleico. Estas diferencias se atribuyen a otros componentes no grasos presentes en el aceite de oliva (J. López-Miranda. Unidad de lípidos y arteriosclerosis del Hospital Reina Sofía de Córdoba).

En un estudio hecho en pacientes con obesidad exógena y sin tratamiento farmacológico se ha visto que con una dieta muy restringida en grasas saturadas y utilizando el aceite de oliva como componente graso casi exclusivo se ha llegado a una reducción de peso importante después de 90 días de tratamiento y una disminución de colesterol, tensión arterial y triglicéridos.

5.3. ACEITE DE OLIVA Y MECANISMOS DE TROMBOSIS.

La formación de un trombo o coágulo sanguíneo en una arteria puede producir su obstrucción y con ello la aparición de un infarto de miocardio o una angina de pecho. Hasta hace poco, se pensaba que el único componente de la dieta con efecto anticoagulante era el aceite de pescado, sin embargo se ha comprobado que una dieta rica en aceite de oliva desciende los niveles de coagulación y aumenta la capacidad fibrinolítica (menor tendencia a formar coágulo y, si se forma, resulta más fácil su disolución).

Sobre este tema también hay estudios recientes hechos por el profesor López-Miranda en el Hospital Reina Sofía de Córdoba.

5.4. ACEITE DE OLIVA, METABOLISMO DE LA GLUCOSA Y PREVENCIÓN DE DIABETES MELLITUS.

La existencia en el paciente de trastornos tales como la obesidad o la intolerancia a los hidratos de carbono, está muy unida a la aparición de diabetes mellitus y ésta a su

vez, puede dar lugar a complicaciones tales como infartos, trombosis cerebrales, ceguera o insuficiencia renal crónica.

Investigaciones como las de Pérez Jiménez indican que una dieta rica en aceite de oliva puede regular la concentración de glucosa en sangre ya que favorece la metabolización de la glucosa, acción buena para el diabético, pero también para la prevención de la enfermedad.

Riesgo de desarrollar la diabetes tipo 2: la grasa saturada favorece la obesidad, la intolerancia a la glucosa y la enfermedad cardioisquémica, por lo que es evidente la necesidad de su sustitución en enfermos de diabetes tipo 2.

Los resultados de estudios recientes afirman la hipótesis de que las dietas ricas en grasa y pobres en hidratos de carbono aumentan el riesgo para el desarrollo de la enfermedad.

En un estudio realizado con pacientes intolerantes (varones japoneses) en EE.UU. que desarrollaron diabetes y se vio que tuvieron un elevado consumo de grasa animal saturada y colesterol, por el contrario, un elevado consumo de grasa vegetal se asoció con una reducción de riesgo relativo. Lo que sugiere, que la cantidad como el tipo de grasa pueden influir en el desarrollo de resistencia a la insulina y diabetes tipo 2.

Todo ello permite considerar la alimentación mediterránea pobre en grasa saturada, como un modelo para la prevención del proceso.

Control de diabetes tipo 2: cada día gana más prestigio la idea de que la grasa monoinsaturada puede ser una de las alternativas mejores para estos enfermos. La ADA. (Asociación de Diabéticos Americanos) recomienda dividir un 60-70 % del consumo calórico entre hidratos de carbono y grasa monoinsaturada, dependiendo de las preferencias del enfermo y de los objetivos planteados en la terapéutica nutricional.

Con todo ello los profesores López-Miranda y Pérez Jiménez ponen en manifiesto que se produce una disminución de los valores de glucosa, debido a su mejor utilización por parte de las células del organismo en aquellos pacientes diabéticos con una dieta de grasa monoinsaturada (tabla 1).

Tipo de efectos que se han señalado
1. Reducción de los valores de glucosa en ayunas y postprandiales.
2. Mejoría en la sensibilidad periférica a la insulina.
3. Descenso medio de un 19 % de los valores plasmáticos de triglicéridos.
4. Descenso de un 22 % de los valores de cVDL.
5. Aumento de un 4 % del cHDL.
6. Reducción de las necesidades de insulina.

cVDL: colesterol unido a lipoproteínas de muy baja densidad; cHDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad.

Tabla 1. Efectos de la dieta mediterránea sobre el paciente diabético.

5.5. ACEITE DE OLIVA Y TRANSFORMACIÓN CELULAR EN LOS PROCESOS PATOLÓGICOS-CARDIOVASCULARES.

El primer proceso que desarrolla un trombo es la lesión de la pared interna del vaso sanguíneo. Dicha lesión se inicia por la oxidación del colesterol presente, que induce a la muerte celular y por tanto lesiona la pared arterial. Todo este proceso puede desembocar en la obstrucción de un vaso sanguíneo y por consiguiente en problemas de arteriosclerosis. Pues bien, cuando una persona se alimenta con una dieta rica en aceite de oliva, previene el desarrollo de la enfermedad arteriosclerótica por:

- El colesterol de la sangre se oxida menos.
- La fracción de HDL adquiere la propiedad de proteger la pared interna de los vasos sanguíneos y de su posible destrucción por el LDL al oxidarse.

La oxidación de las LDL depende entre otras, del tipo de ácidos grasos que contienen, de su riqueza en antioxidantes y de la capacidad oxidante del plasma.

El aceite de oliva por su riqueza en antioxidantes como la vitamina E y los polifenoles, sobre todo flavonoides, protegen la aparición de la arteriosclerosis por aumentar la resistencia de las LDL a la oxidación.

5.6. ACEITE DE OLIVA Y CÁNCER.

Se consideran que los factores tanto exógenos como hereditarios forman parte en el desarrollo del cáncer. Se ha calculado que de 80 a 90 % de todos los tipos de cáncer en humanos son inducidos ambientalmente, aproximadamente un 35 % de ellos por la dieta. Los datos de la investigación han demostrado que los radicales libres juegan frecuentemente un papel importante en el inicio del proceso y promoción del cáncer. Los resultados de los estudios en células y animales sugieren que la vitamina E y otros antioxidantes alteran la incidencia y desarrollo del cáncer mediante su acción como anticarcinogénicos, acabando con los radicales libres o reaccionando con sus productos. La mayoría de los estudios epidemiológicos realizados en humanos también han demostrado que los niveles sanguíneos o consumos altos de vitamina E están relacionados con una disminución en el riesgo de cáncer.

En los estudios de cultivos celulares, la vitamina E y el selenio, inhibieron la transformación de células embrionarias normales de ratón en células cancerosas después de exposición a productos químicos y radiación.

En el cultivo celular y la investigación animal, las vitaminas E y C previnieron la conversión de nitritos, que están presentes en los alimentos ahumados, en salmuera y curados, en nitrosaminas promotoras de cáncer en el estómago.

En un estudio de tumores mamarios inducidos en ratas la suplementación con vitamina E y Se, tuvo un efecto inhibitorio significativo en la producción de tumores.

El periodo latente antes de la aparición de tumores también se prolongó en las ratas suplementadas durante todo el estudio con vitamina E, en comparación con los controles.

De todas estas experiencias y muchas más se concluyó que la vitamina E parece prevenir la formación de tumores, al estimular una potente respuesta inmunológica para destruir selectivamente células tumorales conforme empiezan a desarrollarse en células cancerosas normales.

5.7. ACEITE DE OLIVA EN LA CURACIÓN Y PREVENCIÓN DE ÚLCERAS GASTRODUODENALES.

El profesor Mataix dirige una línea de investigación en este sentido en la Escuela de Nutrición de Granada en la que se ha demostrado que:

- El aceite de oliva retarda el vaciamiento gástrico.
- Inhibe la secreción gástrica.
- Mejora la función pancreática.
- Estimula la contracción vesicular.
- Aumenta la excreción de colesterol porque inhibe su absorción intestinal.
- Aumenta la absorción intestinal de minerales.
- Estimula la producción de sales biliares.
- Forma una película alrededor del estómago y del duodeno previniendo la formación de úlceras.
- Para la curación el aceite de oliva actúa junto a los fármacos potenciando la acción de éstos, dado su contenido en vitaminas liposolubles (E y A) y ser el aceite de oliva vehículo de transporte dentro del organismo.

5.8. ACEITE DE OLIVA EN EL RETRASO DE LA OXIDACIÓN DE LA MEMBRANA CELULAR.

La membrana celular es proclive a la oxidación, el aceite de oliva, y sobre todo el virgen, dado su contenido en vitamina E y A y otros antioxidantes naturales que forman parte de la fracción insaponificable, retrasan este proceso.

El α -tocoferol (precursor de la vitamina E) funciona como antioxidante en el cuerpo humano, eliminando radicales libres. Los radicales libres, favorecen la oxidación de las células del cuerpo, logrando el aceite de oliva virgen retrasar este proceso.

La OMS aconseja un desayuno compuesto por un vaso de leche de vaca, una tostada de aceite de oliva virgen y un zumo de naranja. Se ha visto que hay un efecto sinérgico o complementario de la vitamina C de la naranja con las vitaminas A y E del aceite de oliva.

Por la misma razón, el alto contenido en vitamina E, del aceite de oliva ayuda a la fertilidad. Este aspecto se comprobó al quitar de la dieta la vitamina E, los ratones machos se volvían estériles y en los ratones hembra aumentaba la proporción de reabsorción del feto, efecto comprobado por Harrow y Mazer.

5.9. EL ACEITE DE OLIVA EN EL RETRASO EN EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO.

Se puede controlar aproximadamente el 40 % de los factores que influyen sobre la expectativa de vida, lo cual sugiere que no sólo se puede prolongar la vida sino también se puede mejorar la calidad de vida al gozar de mayor salud. Un área de investigación sobre el envejecimiento sugiere que el daño de los radicales libres generados en las células del organismo contribuye a los cambios patológicos relacionados con el envejecimiento.

La investigación de este proceso se realizó en un principio en ratas jóvenes y viejas demostrándose un efecto protector de la vitamina E sobre el daño cerebral mediado por radicales libres.

Haciendo estudios en poblaciones ancianas se concluyó que puesto que está relacionada la disminución en la respuesta inmunológica con la edad y con una mayor incidencia de morbilidad y mortalidad, se debe considerar como justificada la recomendación de un incremento en el consumo de vitamina E en las personas de la tercera edad.

Las experiencias con ancianos demuestran una disminución importante en los niveles de peróxido lipídico en sangre y un incremento importante en el bienestar mental (estudios realizados en Polonia y Finlandia).

Un estudio realizado en pacientes con Alzheimer de severidad moderada, durante dos años, dio como resultado que la vitamina E o la selequinina reduce el avance de la enfermedad en pacientes con severidad moderada.

De aquí concluimos que los radicales libres tienen una influencia importante sobre el envejecimiento, que el daño originado por radicales libres puede controlarse con las defensas antioxidantes adecuadas y que el consumo óptimo de vitamina E y otros antioxidantes pueden contribuir a una mejor calidad de vida.

5.10. ACEITE DE OLIVA EN DERMO-COSMÉTICA.

Antiguamente, los mejores jabones se hacían con aceite de oliva, por su precio se desplazó hacia otras semillas vegetales, pero ahora, se está volviendo a los orígenes.

Asimismo hay que señalar sus propiedades cicatrizantes para la cura de quemaduras.

5.11. REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DAÑINOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE.

Los efectos del smog y el humo sobre la salud son la preocupación principal en las áreas densamente pobladas en todo el mundo. El ozono y el bióxido de nitrógeno están presentes en concentraciones muy altas en ambientes altamente contaminados y pueden iniciar las reacciones de los radicales libres que conducen a un daño pulmonar. El humo del cigarrillo contiene un sinnúmero de sustancias que se sabe son oxidantes o radicales libres y fumar también inicia un incremento significativo en las células inflamatorias celulares, las que son productoras potenciales de radicales libres. Los efectos dañinos del humo del cigarro lo experimentan no solo los fumadores sino también los fumadores pasivos expuestos al humo. Los resultados de numerosos estudios en animales han demostrado que la vitamina E juega un papel protector contra los efectos dañinos del humo y del smog.

Los estudios en humanos también han demostrado los efectos protectores de la vitamina E contra el daño generado por la contaminación.

Los investigadores advirtieron que la vitamina E puede ser un antioxidante importante en la defensa pulmonar contra el daño por radicales libres debido al humo del cigarro.

Las concentraciones plasmáticas de radicales libres fueron mucho más altas en los fumadores no suplementados que en fumadores o no fumadores suplementados de vitamina E.

En un estudio realizado en 50 fumadores hombres, los glóbulos rojos de los fumadores fueron más susceptibles a la peroxidación lipídica estimulada por peróxido de hidrógeno que los glóbulos rojos de los no fumadores. Los índices de estrés oxidativo fueron elevados, en los fumadores en comparación con los no fumadores, pero disminuyeron marcadamente en ambos después de la suplementación con vitamina E.

Concluimos por tanto, que la investigación en animales y en humanos, ha demostrado que hasta que no se eliminen completamente los agentes causales de la contaminación del aire, la vitamina E puede ayudar a proteger contra el riesgo de daño y enfermedad pulmonar relacionada con nuestro ambiente contaminado.

5.12. REDUCCIÓN DEL RIESGO DE FORMACIÓN DE CATARATAS.

Se considera que la edad es un factor de riesgo importante en el desarrollo de cataratas. Las cataratas seniles que afectan a las personas de la tercera edad, es el tipo más común. El cristalino del ojo es muy susceptible a la peroxidación lipídica inducida por la luz y se considera que la oxidación es un evento importante en el desarrollo de la mayoría de los casos de cataratas seniles.

Los estudios realizados en animales han demostrado que la vitamina E es capaz de impedir el avance y revertir el desarrollo de cataratas hasta cierto grado, lo que sugiere que la peroxidación lipídica está implicada en el proceso. En los cristalinos de animales

aislados y en un sinnúmero de modelos animales, la vitamina E retardó o redujo al mínimo el desarrollo de cataratas inducido por el estrés oxidativo experimental.

Muchos estudios epidemiológicos también han sugerido una relación entre la incidencia de cataratas y el estado de los antioxidantes.

En Estados Unidos, un estudio realizado entre individuos de 40 a 70 años de edad se comprobó que los niveles plasmáticos altos de vitaminas antioxidantes se relacionaban con un riesgo significativamente menor de desarrollo de cataratas en comparación con los niveles plasmáticos bajos de estas vitaminas.

5.13. DISMINUCIÓN DEL ESTRÉS OXIDATIVO INDUCIDO POR EL EJERCICIO.

El consumo y utilización de oxígeno son más altos durante el ejercicio y se observaron incrementos de dos o tres veces en los niveles de radicales libres en el músculo e hígado en los animales exhaustos por el ejercicio.

Después de realizar estudios con varios tipos de deportistas los investigadores concluyeron que la vitamina E tiene un efecto benéfico sobre la protección celular y el rendimiento físico con lo que se ha respaldado un mayor requerimiento de vitamina E para prevenir la peroxidación lipídica relacionada con el ejercicio físico intenso.

6. LA FRITURA EN BAÑO DE ACEITE

Podemos decir sobre la fritura en baño de aceite que, debido precisamente a la formación de la costra, el tiempo de actuación de la grasa caliente sobre el interior del alimento es muy reducido, por lo que la pérdida del valor nutritivo de los alimentos fritos es mucho menor que lo que ocurre con otros procesos culinarios. También lo es en la cantidad de grasa que ingerimos, en relación con la que consumimos con otros métodos culinarios.

En cuanto a la cinética de penetración de la grasa en el alimento, es muy importante señalar el distinto comportamiento según se trate de alimentos magros o grasos. En la figura 2 se trata de representar el proceso de penetración de la grasa culinaria en los dos tipos de alimentos.

En ambos casos, es necesario una primera fase, antes de la penetración de la grasa caliente sale del alimento, por evaporación, una cantidad importante de agua. Durante la cual la temperatura en el interior del alimento permanece prácticamente constante a 100 °C. Una vez que el agua se ha evaporado, comienza la penetración de la grasa en el alimento y ésta va a ser muy diferente según se trate de alimentos magros o grasos.

En el primer caso, la grasa del baño penetra en el alimento y como consecuencia este se enriquece en grasa y lógicamente, la composición de la grasa del alimento frito será la misma que la que tenía la grasa culinaria.

El problema es mucho más complejo en el caso de los alimentos grasos. Desde un punto de vista cuantitativo normalmente la cantidad de grasa que pasa del alimento al baño y viceversa es prácticamente la misma, y por ello no hay grandes cambios en la cantidad de grasa total del alimento frito con relación al crudo. Por el contrario, si los hay desde el punto de vista cualitativo, y van a depender en gran parte de los gradientes de las concentraciones de los distintos ácidos en la grasa culinaria y en el alimento. Se puede decir de forma general que cuando la concentración de un componente es mayor en un medio que en el otro, hay una tendencia a igualarse ambas concentraciones, lo que va a suponer un cambio en la composición de ácidos grasos, tanto en la grasa culinaria que se va a enriquecer con los ácidos grasos del alimento que pasarán del alimento a ella como en sentido contrario.

Con este proceder hemos disminuido la ingesta de grasa total y al mismo tiempo, en el aceite que desechamos eliminamos compuestos negativos, como son los ácidos grasos saturados, al tiempo que la carne mejora sustancialmente en su composición grasa, debido a los ácidos grasos que penetran desde el aceite de oliva.

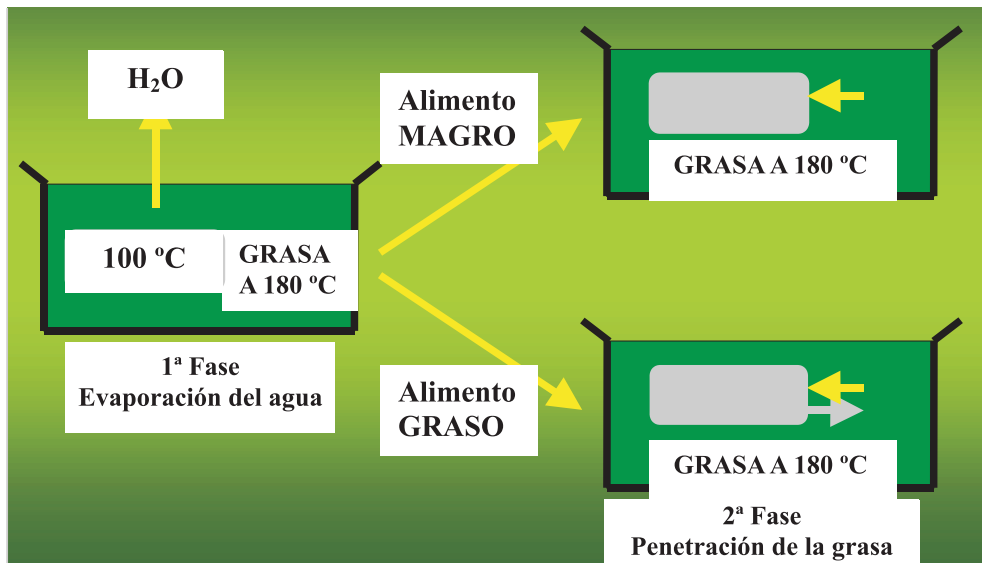


Fig. 2. Esquema de penetración de la grasa en la fritura de alimentos grasos y magros.

CONCLUSIÓN

En los últimos años se ha publicado un conjunto de trabajos que han modificado el concepto tradicional del efecto preventivo cardiovascular del aceite de oliva. Se ha establecido un nuevo concepto: la alimentación es capaz de modificar múltiples mecanismos, que hasta hace poco tiempo no se podían sospechar, con lo que, podemos

concluir que la alimentación mediterránea y su principal componente el aceite de oliva, es quizá uno de los modelos alimentarios más saludables por sus beneficios.

Mediante la técnica de fritura en baño de aceite de oliva, realizada correctamente, es posible manipular positivamente la ingesta de grasas, no solamente en cuanto a su palatabilidad, sino en su papel preventivo en las enfermedades cardiovasculares.

BIBLIOGRAFÍA

American Diabetes Associations. Nutritional recomendations and principales for individuals wit diadetes mellitus. *Diabetes Care*; 10: 126-132.

López Miranda, J.; Pérez Martínez, P. y Pérez Jiménez, F. La alimentación mediterránea, un estilo de vida con efectos saludables que van más allá del colesterol. *Fom. Coutin Nutr. Ob*; 5 (4): 186-193.

López Segura, F.; López Miranda, J.; Castro, P.; Blanco, A. y Perez Jiménez, F. Simposio Científico-Técnico de Expoliva. Jaén; 252-266.

Mataix, J.; Ordovas, J.M. y Pérez Jiménez, F. Simposio Científico-Técnico de Expoliva. Jaén; 9-20.

Mataix Verdú, J. y Carazo Marín, E. *Nutrición para educadores*. Madrid: Díaz de Santos; 233-237.

Mataix Verdú, J. y Rodríguez Huertas, J. Alimentos ricos en lípidos. En: Mataix Verdú, J. *Nutrición y alimentación humana*. Madrid: Ergon; 337-340.

Pérez Jiménez, F. y Mataix, J. Simposio Científico-Técnico de Expoliva. Jaén; 252-263.

Rodríguez Huertas, J. y Mataix Verdu, J. Simposio Científico-Técnico de Expoliva. Jaén; 501-513.

Serra Majem, L. ¿Más beneficios de la dieta mediterránea? *Nutrición y Obesidad*; 4: 43-46.

Varela, G. La Fritura de aceite de oliva. *C.O.I.* 10-23.

Viola, P. El aceite de oliva y la salud. *C.O.I.* 36-54.