

Composición química de la alcachofa y evidencias sobre sus efectos beneficiosos para la salud

Cesare Altavista y María Soledad Prats Moya

Grupo de Investigación de Análisis de Alimentos, Química Culinaria y Nutrición. Universidad de Alicante

Origen de la alcachofa y producción

La alcachofa, cuyo nombre científico es *Cynara cardunculus* L. var. *Scolymus* L., es una planta típica en la zona mediterránea perenne y menos conocida en otras zonas del planeta. Su nombre científico proviene del latín *cinis* y del griego *skolymos*; la primera palabra está relacionada con la tradición de utilizar como abono cenizas, y la segunda con cardo, debido a las pequeñas espinas que se encuentran rodeando a la flor. Se trata de una planta herbácea que forma parte de la familia de las Asteraceae (Frutos, Ruiz-Cano, Valero-Cases, Zamora, & Pérez-Llamas, 2018). En un principio, el cultivo de esta hortaliza era muy limitado, pero a partir del siglo XVI su cultivo se extendió a Centroeuropa, ya que se puso de moda su uso culinario. Después de la Segunda Guerra Mundial el cultivo de la alcachofa se abandonó en muchos sitios, y desde hace unos años su cultivo ha renacido como consecuencia de las propiedades nutricionales que se han encontrado en esta planta, especialmente en las partes comestibles de la flor (Sękara, Kalisz, Gruszecki, Grabowska, & Kunicki, 2015).

Se ha de tener en cuenta que cuando el lector quiera documentarse sobre la alcachofa en bibliografía anglosajona

se debe buscar la palabra *globe artichoke* ya que hay otros tipos de *artichoke* que son otros productos diferentes, como *Jerusalem artichoke*, que lo que se consume en ese caso de la planta son los tubérculos que produce.

En la actualidad, el cultivo de alcachofa se centra mayoritariamente en tres países: Italia, España y Francia. Según datos de la base de datos de la FAO la producción de alcachofas en Francia en el año 2017 fue de 41.940 toneladas, mientras que en España e Italia fueron 223.150

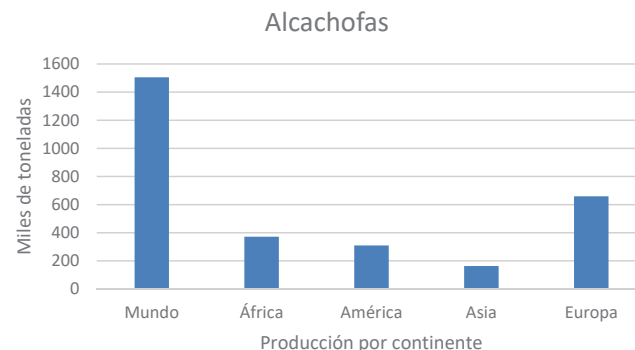


Figura 1. Producción de alcachofas (miles de toneladas) a escala mundial y por continentes. Fuente FAOSTAT (15 junio 2019)

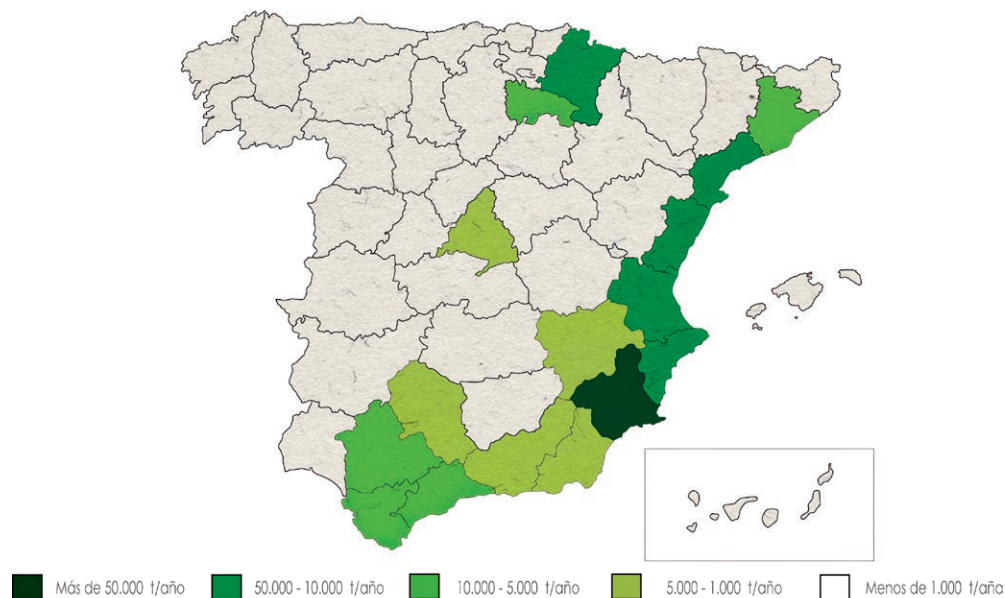


Figura 2. Distribución del cultivo de alcachofa en España. Fuente: <https://alcachofa.es/the-artichoke/?lang=en>

y 387.803 respectivamente (FAO, 2018). Pero con el auge en su consumo en los años recientes su cultivo se está extendiendo al norte de África, sur de América y California, como puede apreciarse en la figura 1, en la que se muestra la producción mundial y por continentes de alcachofas.

Italia, además de ser el país mayor productor mundial de alcachofas, es el que posee una mayor cantidad de variedades de alcachofas catalogadas que están perfectamente adaptadas al entorno donde se producen. Algunas de las variedades italianas más conocidas son: catanese, bianco di Pertosa, carciofo di Aquara, tondo di Paestum, violet de Provence, romanesco, tema, tempo, tondo di Paestum, y violetto di Sicilia. España ocupa la primera posición en producción de alcachofas en conserva, y su cultivo está concentrado entre el levante español y el valle del Ebro.

Las variedades más extendidas son: opal, concerto, symphony, madrigal, blanca de Tudela y A-106 (Pérez-Esteve *et al.*, 2018). Otras menos importantes son: madrileñas, blanca de Aranjuez, monquelina, INIA-A, violet de Provence, macau, camerys, salambo y capua. Cada variedad se caracteriza por tener forma e incluso color diferente, y esto hace que su uso varíe. El cultivo en España se centra fundamentalmente en la cuenca mediterránea, como puede verse en la figura 2. Murcia es la provincia que tiene la mayor producción de esta hortaliza.

En cuanto al consumo fresco de alcachofas en España, las variedades más tempranas están normalmente disponibles en el mercado en los meses de octubre y noviembre, y algunas variedades pueden seguir produciéndose hasta mayo. Esto hace que hoy en día se puedan consumir alcachofas frescas durante gran parte del año.

Composición química de las alcachofas crudas

Componentes mayoritarios

Antes de hablar de las propiedades nutricionales de la alcachofa es necesario recordar que se nombra como alcachofa la planta entera, así como la flor comestible. La flor es la parte más consumida de la planta por los humanos, ya que es la más tierna. La cabeza floral está cubierta de numerosas brácteas coriáceas, en la base de las cuales está lo tierno y comestible. Se estima que la porción comestible de la flor de la alcachofa fresca es de alrededor de 36 g por cada 100 g, y unos de 15 g por cada 100 g de la parte inferior de la planta (parte del tallo). La parte más apreciada por los cocineros es el corazón de la alcachofa (figura 3); no obstante, las hojas internas y el interior del tallo también son comestibles y ricos en fibra. Así, alrededor del 50 % de la planta no se procesa industrialmente para el consumo humano y puede ser usada para otros fines, como para alimentación animal. El caso de las hojas externas que no se consumen poseen un alto contenido en compuestos polifenólicos se puede utilizar también en infusiones por sus propiedades beneficiosas para la salud.

La flor de la alcachofa se puede consumir cruda, en ensaladas, o bien en conserva o cocinada. En términos nutricionales, la alcachofa se caracteriza por presentar un alto contenido en agua, hidratos de carbono, proteínas, bajo contenido en grasas y alto contenido en fibra dietética, además de minerales, vitaminas y algunos esteroides y polifenoles. Según la base de datos española de composición de alimentos (BEDCA) y datos publicados por Petropoulos *et al.*, 2018, el contenido medio en macronutrientes se presenta en la tabla 1.

En la flor, en este caso, el hidrato de carbono mayoritario no es el almidón, como ocurre en otros vegetales, sino

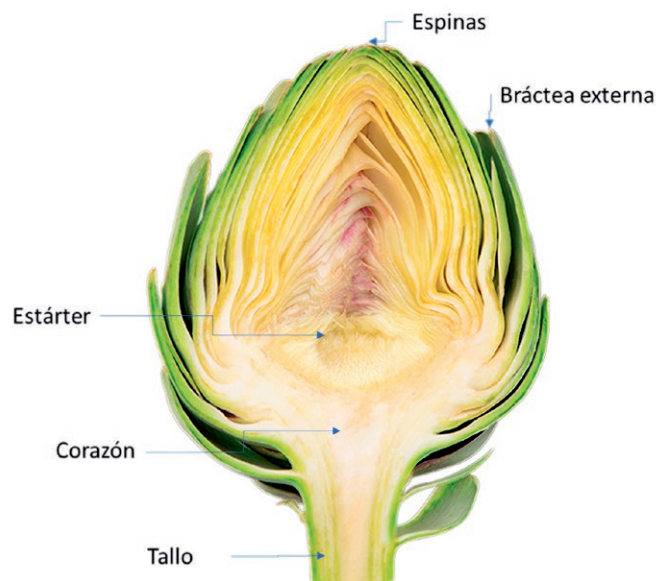


Figura 3. Sección vertical de una alcachofa con las partes más conocidas de la misma.

la inulina, que representa sobre un 80 % del contenido total de carbohidratos. En cuanto a los principales azúcares, el más abundante es la sacarosa, seguido en importancia por glucosa y fructosa. Pero esta relación puede variar dependiendo de la variedad de alcachofa y de la procedencia.

Pese a que el contenido en grasa de la alcachofa es bastante bajo, al estudiar el perfil en ácidos grasos se han podido cuantificar hasta veinte tipos diferentes de ácidos grasos, siendo los ácidos palmítico y linolénico los componentes mayoritarios.

Desde un punto de vista nutricional, es importante conocer las relaciones entre los ácidos grasos. De esta forma, se encontró que en alcachofas de variedades italianas el contenido en ácidos grasos saturados (SFA) podía variar

Tabla 1. Composición en macronutrientes por 100 g de alcachofa cruda según BEDCA y un artículo de Petropoulos *et al.* 2018

Componente	(BEDCA, 2007)	(Petropoulos <i>et al.</i> , 2018)	Unidad
energía, total	23	60-95	kcal
grasa, total	0.2	0.26-0.67	g
proteína, total	2.9	1.69-4.25	g
agua	83.33	75-84	g
fibra dietética	9.4		g
Carbohidratos totales	11.66	11.8-19.1	g
Glucosa		0.03-0.21	g
Fructosa		0.07-0.18	g
Sacarosa		0.21-0.66	

entre 39 y 70 %; el contenido en ácidos grasos monoinsaturados estaba comprendido entre 2-10 % y en ácidos grasos poliinsaturados, entre 23-57 %. Por otro lado, la relación entre ácidos grasos omega 6 y omega 3 resultó ser algo mayor de 4 y, en todos los casos, menor de 10 (Petropoulos *et al.*, 2018). Esta relación en ácidos grasos se sabe que favorece la reducción de enfermedades crónicas relacionadas con la salud arterial y cardiovascular (Simopoulos, 2004). Seguidamente se hablará con algo más de detalle de algunos componentes destacables nutricionalmente en la alcachofa.

Otros componentes que destacar en la alcachofa

Inulina

Con este nombre se designa a una familia de polisacáridos, los fructooligosacáridos (FOS), que tienen en común

que el monómero que lo constituye es la molécula fructosa y son parte de lo que se conoce como fibra dietética, que, dependiendo de si es de cadenas cortas o de cadenas largas, se puede utilizar como sustituto del azúcar o bien como sustituto parcial de la grasa en la preparación de bizcochos. Un esquema de su estructura química se muestra en la figura 4.

Para poder utilizar la inulina, presente en la alcachofa, es necesario consumir la alcachofa fresca, porque el proceso de maduración posterior al corte de la cabeza reduce su cantidad. Las fibras de inulina pueden llegar a ser el 10 % de su peso fresco, aunque en algunas variedades la inulina puede llegar a ser el 15 %. La inulina se hidroliza parcialmente en el estómago y libera algunas moléculas de fructosa durante la digestión en el intestino delgado, aunque en pequeña proporción, puesto que no es degradada por la enzima humana amilasa o ptialina, presentes en la saliva, ni otras enzimas del tracto digestivo. De hecho, el organismo humano carece de enzimas específicas para

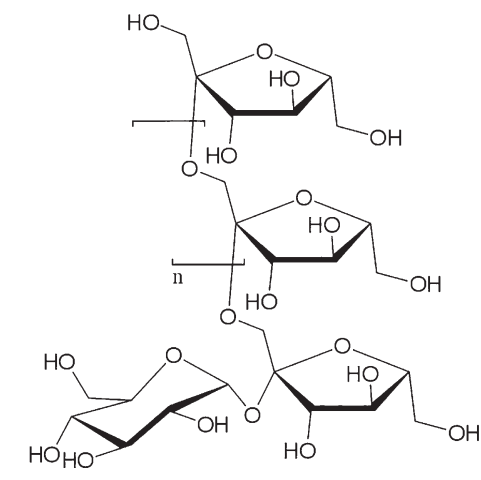


Figura 4. Esquema de la molécula de inulina.

hidrolizarla y quien se encarga de su aprovechamiento son las bacterias del intestino grueso. Por lo tanto, la inulina llega prácticamente intacta a la parte distal del intestino (el colon), donde algunas bacterias del microbiota intestinal se encargan de fermentarla y digerirla para nosotros. Por ese motivo la inulina es considerada un prebiótico que nutre la microbiota intestinal y sus productos de fermentación tienen varios efectos beneficiosos sobre la salud.

El proceso en el intestino es el siguiente: la microbiota del intestino grueso empieza a degradar y a metabolizar la inulina produciendo en el proceso sustancias como los ácidos grasos de cadena corta (especialmente ácido butírico), dióxido de carbono, hidrógeno y metano. Los alimentos que contienen inulina, en personas sensibles, pueden provocar flatulencia y molestias intestinales. En personas con procesos inflamatorios agudos en el intestino (p. ej., brotes en enfermedad de Crohn u intestino irritable, etc.) se debe controlar la tolerancia personal a la inulina de la alcachofa y evitarla si no se tolera.

Los efectos beneficiosos de la inulina se asocian a una mejora del perfil lipídico (Santos *et al.*, 2018), mantiene estables los niveles de glucemia (Liu *et al.*, 2017), estimula el sistema inmunitario y aumenta la absorción de algunos minerales como el calcio. La inulina, siendo una fibra soluble en agua, tiene además la propiedad de formar geles que retienen una gran cantidad de agua y estimulan el tránsito intestinal (Gupta *et al.*, 2010).

La inulina parece estimular la producción del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) (Cani *et al.*, 2005). El péptido GLP-1 es una hormona derivada del gen proglucagón, liberada desde las células L del intestino en respuesta a la ingesta de nutrientes. Ese péptido ejerce un importante efecto de citoprotección en diferentes tipos celulares (Harkavyi & Whitton, 2010; Marzioni *et al.*, 2009). Además, el GLP-1 protege y estimula la

proliferación de las células β del páncreas (Lavine & Attie, 2010; Tomas, Stanojevic, & Habener, 2011), modula la secreción de insulina y puede interferir en la síntesis de glucógeno a escala muscular. Por otro lado, el GLP-1 parece que ayuda a controlar la sensación de saciedad (Meier & Nauck, 2005). En fisiología renal, la inulina es utilizada para evaluar la función del glomérulo renal, puesto que se excreta en la orina sin ser reabsorbida a nivel tubular. Otros de los vegetales que la contienen son la cebolla, el ajo, el puerro y el espárrago. La ingesta de inulina, por lo tanto, es muy variable y depende de la cantidad de fruta y vegetales consumidos.

Los minerales

La alcachofa aporta una cantidad notable de minerales. Los minerales mayoritarios son el potasio, fósforo, magnesio y hierro. Esto se puede ver en la tabla 2, en la que se muestra el porcentaje CDR que puede aportar 100 g de alcachofas crudas. Aunque hay que tener en cuenta que el hierro de origen vegetal no se encuentra muy biodisponible y habría que acompañar la comida de sustancias ricas en vitamina C para que se absorba mejor. El resto de los elementos se encuentran en cantidades mucho menos importantes, a excepción del calcio. El potasio contribuye al funcionamiento adecuado del sistema nervioso. El potasio, junto con el sodio, regula la contracción muscular. Por otro lado, el fósforo, junto con el calcio, contribuye al mantenimiento de los huesos y dientes en condiciones normales.

El fósforo, con el calcio, forma fosfato cálcico en forma de cristales que componen el mineral y a la vez material biológico conocido como hidroxiapatita. La hidroxiapatita contiene el 99 % del calcio presente en el cuerpo humano en forma de depósito y el 80 % del fósforo total (Weaver & Peacock, 2011).

Tabla 2. Contenido en los principales elementos que encontramos en la alcachofa por 100 g de porción comestible (BEDCA)

Elemento	Unidades	100 g porción comestible	% CDR*
calcio	mg	44	5,5
hierro, total	mg	1	7,1
potasio	mg	300	15,0
magnesio	mg	27	7,2
sodio	mg	15	0,6
fósforo	mg	50	7,1
ioduro	ug	1	0,7
selenio, total	ug	0.2	0,4
zinc (cinc)	mg	0.1	1,0

* Los valores de referencia se han tomado de la norma de etiquetado vigente (reglamentación europea n.º 1196/2011).

Las vitaminas

Como todos los vegetales, la alcachofa aporta vitaminas. Sus cantidades y disponibilidades dependen del tiempo y condiciones de almacenamiento y los tratamientos industriales. La alcachofa aporta una gran cantidad de vitaminas del grupo B. En particular, 100 g de alcachofa pueden aportar un elevado porcentaje del folato y de la vitamina C que se ha de ingerir al día (tabla 3). El ácido fólico ayuda en el crecimiento de los tejidos y en el trabajo celular. Es muy recomendado tener una ingesta adecuada de folatos en los primeros meses de embarazo debido a sus funciones críticas en los primeros meses del desarrollo embrionario. El folato actúa junto con la vitamina B12 y la vitamina C para ayudar al cuerpo a descomponer y sintetizar nuevas proteínas, regula la producción de los glóbulos rojos y participa en la conservación y producción del ADN.

Tabla 3. Contenido en los principales elementos que encontramos en la alcachofa por 100 g de porción comestible (BEDCA)

Vitamina	Unidad	100 g	% CDR*
Vitamina A	ug	4	0,5
Vitamina D	ug	0	0,0
Vitamina E	mg	0,2	1,7
folato, total	ug	28	14,0
Niacina	mg	0,8	5,0
Riboflavina	mg	0,04	2,9
Tiamina	mg	0,05	4,5
Vitamina B-12	ug	0	0,0
Vitamina B-6,	mg	0,09	5,6
Vitamina C	mg	6	7,5

* Los valores de referencia se han tomado de la norma de etiquetado vigente (reglamentación europea n.º 1196/2011).

La vitamina C o ácido ascórbico es un cofactor esencial en numerosas reacciones enzimáticas como la biosíntesis del colágeno, carnitina y catecolaminas, de manera que la vitamina C favorece la elasticidad de los vasos sanguíneos, disminuyendo la probabilidad de aneurismas, modula la absorción de hierro a nivel intestinal y tiene un importante papel antioxidante (Pfister, Sharp, Luben, Wareham, & Khaw, 2011; Ye & Song, 2008). Además de estas vitaminas, la alcachofa aporta otras vitaminas en cantidades menores (véase tabla 3).

Polifenoles

Además, la alcachofa destaca entre otras hortalizas por poseer un alto contenido en compuestos polifenólicos, solo comparable al que tienen los frutos rojos y la soja.

Los compuestos polifenólicos son un grupo de sustancias no energéticas que se encuentran en los alimentos de origen vegetal en diferente cantidad. Se caracterizan por presentar uno o varios anillos fenólicos. Dentro de los polifenoles encontramos varias clases dependiendo del número de anillos fenólicos que presentan y de los radicales que hay en ellos. Los principales tipos son: ácidos fenólicos (derivados del ácido hidroxibenzoico y ácido hidroxinámico), estilbencenos, lignanos, alcoholes fenólicos y flavonoides. Estos últimos suelen ser mayoritarios en las plantas. Existen varios subgrupos de flavonoides dependiendo de la posición de los grupos hidroxilos y por los diferentes grupos funcionales que presentan. Los principales subgrupos de flavonoides son: flavonas, flavonoles, flavanonas, isoflavonas, antocianidinas y flavanoles (Quiñones, Miguel, & Aleixandre, 2012).

Este hecho ha provocado que en numerosas publicaciones se hable de la alcachofa como un alimento saludable. Además, podría incluirse dentro de los alimentos funcionales ya que según la definición actual de la Comisión Europea (Functional Food Science in Europe) cumple con los requisitos (Roberfroid, 2000). La alcachofa contiene una importante cantidad de ácidos fenólicos (puede alcanzar un 6 % de su peso), incluido ácidos mono- y di-cafeoilquínicos como, el ácido 1-O-cafeoilquínico, el ácido 3-O-cafeoilquínico (ácido clorogénico), el ácido cafeico, el ácido 4-O-cafeoilquínico, el ácido 5-O-cafeoilquínico, el 1,5-di Ácido O-cafeoilquínico (cinarina). Además, puede contener hasta un 5 % de lactonas sesquiterpénicas como la cinaropictina, la deshidrocinaropictina, el grosheimin y sus derivados. Además, contiene flavonoides (de 0.35 hasta 0.75 %) como apigeina, luteolina y sus derivados, como el escolimósido, el cinarósido y el cinarotriósido (Ceccarelli *et al.*, 2010). Los contenidos en polifenoles varían de unas variedades a otras de alcachofas y también viene influenciado por las condiciones de cultivo.

Influencia de la cocción en la composición química de la alcachofa

La alcachofa se puede cocinar de muchas formas, hervida, asada, frita... La cocción puede afectar al contenido en nutrientes y también a los componentes bioactivos. De esta forma, se sabe que el hervido disminuye el contenido en fibra dietética, otros carbohidratos, minerales y vitaminas hidrosolubles. La pérdida en fibra dietética se produce por solubilización y también por degradación térmica de algunos polisacáridos (Ruiz-Cano *et al.*, 2014). Por el contrario, el contenido en grasas y proteínas se ve aumentado por un efecto de concentración. Además, la digestibilidad de las proteínas se ve aumentada por desnaturalización. Las vitaminas y minerales hidrosolubles se suelen perder parcialmente por solubilización en el líquido de cocción, por lo que si se desecha el agua de cocción hay que tener en cuenta estas pérdidas. En este sentido, la vitamina C se pierde en gran cantidad por la cocción en agua y, en menor medida, con otras cocciones en las que el medio conductor de calor no es el agua.

En relación con el contenido en compuestos antioxidantes y en polifenoles totales se ha observado un aumento en la alcachofa cocida respecto a la cruda. Este aumento es mayor en la alcachofa sometida a cocción al vapor. Esto puede ser debido a que la matriz polisacárida de la alcachofa se ablanda con la cocción y hace que estos compuestos sean más fácilmente extraíbles y también más bioaccesibles. Las alcachofas son ricas en polifenol oxidasas; estas enzimas catalizan la reacción de oxidación de fenoles a quinonas, y otros compuestos que finalmente pardean la alcachofa cuando se corta y se liberan estas enzimas. Este hecho puede hacer que al utilizar la alcachofa en crudo el contenido en fenoles disminuya también; sin embargo, una alcachofa tratada térmicamente o bien recubierta de

ácido no sufrirá esta reacción porque la enzima se habrá desnaturalizado. Finalmente, el contenido en volátiles disminuye proporcionalmente al tiempo de cocción y, de esta forma, disminuye el sabor y olor de estos alimentos con el procesado térmico. Como conclusión, las técnicas de cocción que retienen mejor los nutrientes son aquellas en las que el alimento no está en contacto directo con el agua: como vapor, asado en papillote y asado a la sal, o bien aquellas en las que el alimento se cocina durante poco tiempo, como en la fritura y asado al horno. En general, para todas las verduras la cocción en agua es la técnica que produce mayores pérdidas de nutrientes hidrosolubles.

Evidencias científicas de los efectos beneficiosos sobre la salud de la alcachofa.

La literatura científica muestra de manera dispersa los beneficios sobre la salud derivados del consumo de la alcachofa. Recientemente se ha publicado el resultado de diferentes investigaciones clínicas que demuestran los beneficios sobre el cuerpo humano, la eficacia y la seguridad de los extractos de alcachofa y sus posibles aplicaciones farmacológicas.

Principales compuestos químicos con uso terapéutico

Los compuestos sobre los que se han realizado estudios son los polifenoles por su acción antioxidante. Sobre cada uno de estos compuestos se han investigado las posibles aplicaciones terapéuticas. La medicina tradicional aconseja el consumo de alcachofa en los casos de migrañas, anemia, diabetes tipo I y II, estados febriles, gota, reumatismos, cálculos y disfunciones del sistema urinario.

Acción antioxidante

La evidencia científica ha investigado los extractos de alcachofa como una fuente de compuestos antioxidantes. Así, parece que las partes de las plantas ricas en estos compuestos son el corazón y las hojas más internas. El tratamiento térmico de los extractos de alcachofa garantiza una serie de productos ricos en fibra, en particular el tratamiento térmico aumenta la biodisponibilidad de inulina (Ruiz-Cano *et al.*, 2014). Varios estudios han mostrado los posibles efectos antioxidantes de la alcachofa en humanos y animales (Rezazadeh, Aliashrafi, Asghari-Jafarabadi, & Ebrahimi-Mameghani, 2018; Skarpanska-Stejnborn, Pilaczynska-Szczesniak, Basta, Deskur-Smielcka, & Horoszkiewicz-Hassan, 2008). En concreto, sus extractos parecen incrementar la actividad de algunas enzimas con acción antioxidante en el hígado como el enzima superóxido dismutasa, la catalasa, el glutatión, el glutatión peroxidasa (Salekzamani *et al.*, 2019), a la vez que disminuye los niveles hepáticos y plasmáticos del malondialdehído. El malondialdehído es un producto directo de la acción de los radicales libres de oxígeno. Su subida en plasma se asocia con la fase aguda de un infarto al miocardio (Valmore *et al.*, 2002) y altos niveles de estrés oxidativo.

La actividad antioxidante de la alcachofa podría estar relacionada principalmente con los polifenoles (Miláčková, Kapustová, Mučaji, & Hošek, 2017) y los sesquiterpenos amargos (Ben Salem *et al.*, 2017; Takei *et al.*, 2015). Aunque hay que tener en cuenta que el contenido y disponibilidad de estas sustancias depende de las condiciones de cultivo, la edad de la planta y las condiciones post-cosecha. La acción antioxidante previene también posibles alteraciones sobre el ADN (Bogavac-Stanojevic *et al.*, 2018)

Acción sobre los lípidos

Los extractos de alcachofa parecen tener un efecto sobre el control de la hipercolesterolemia y otras enfermedades relacionadas, como el síndrome metabólico, el sobrepeso, la diabetes tipo II, la esteatosis hepática de varia origen (Mocelin *et al.*, 2016; Panahi *et al.*, 2018; Rezazadeh *et al.*, 2018). La literatura resulta aún dispersa y se necesitan más estudios para entender correctamente los mecanismos de acción y su uso en humanos. Aunque con estas limitaciones los extractos de alcachofa tienen toda una serie de efectos beneficiosos a nivel lipídico, ellos disminuyen el colesterol, la albumina sérica, disminuyen el fosfato lipídico y también tienen efecto sobre el perfil lipídico (Santos *et al.*, 2018). Los efectos antioxidante y antiinflamatorio de los extractos también ayudan a mejorar el perfil lipídico (Küçükgergin *et al.*, 2010; Tang, Wei, Deng, & Lei, 2017). En particular, algunos flavonoides como la apigenina y el cinarósido inhiben el enzima hidroxil-metil-glutaril-CoA-reductasa que modula la biosíntesis de colesterol (Gebhardt, 1998). Otros estudios han mostrado que los sesquiterpenos presentes en la cabeza de la alcachofa como la cinaropicrina y el grosheimim también tienen acción lipídotectora (Shimoda *et al.*, 2003). Los fitoesteroles presentes en la alcachofa, como el beta-sitosterol y el estigmasterol, podrían competir con el colesterol y modificar positivamente algún valor lipídico, aunque los estudios son pocos y nos indican que, para obtener un efecto medible, hace falta dosis importantes (Mohammad Shahi, Javanmardi, Seyedian, & Haghizadeh, 2018; Santos *et al.*, 2018). Vistos estos mecanismos, los extractos de alcachofa actuarían en un triple nivel para la prevención de la arteriosclerosis. Los tres mecanismos interesados son la inhibición de la síntesis de colesterol, el aumento de la excreción biliar y la inhibición de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad.

El extracto de alcachofa podría también tener efecto sobre los niveles séricos de triglicéridos. El exceso de triglicéridos suele ser debido a la intolerancia a la ingestión de alcohol o a alto consumo de glúcidos sin un adecuado consumo de fibra o al exceso de calorías en la dieta acompañado de sedentarismo.

El efecto colerético de la alcachofa es conocido desde antaño. Este efecto se relaciona con el aumento de la bilis a nivel intestinal (Kirchhoff *et al.*, 1994) y se debe a las sustancias denominadas colagogos. Los colagogos son extractos de plantas como la alcachofa o fármacos que facilitan la producción y excreción de la bilis retenida en la vesícula biliar que acompaña una acción purgante intestinal. El uso de colagogos se recomienda en caso de dispepsia no ulcerosa, es decir en los trastornos que se producen por dificultad o mala digestión de los alimentos, aunque a veces la dispepsia no ulcerosa se debe a una falta de agua para los procesos digestivos.

Los efectos sobre el perfil lipídico también serían estimulados por la fibra que se absorbe con la alcachofa o sus extractos (Santos *et al.*, 2018). La alcachofa contiene una cantidad total de fibra, sea soluble e insoluble, proporcionalmente superior al resto de las plantas de la familia de las Asteraceae incluso superior a las crucíferas. La ventaja reside en su proporción de fibra soluble como la inulina tratada anteriormente, que protegería el ciclo enteropático permitiendo la conversión del colesterol libre en ácido cólico u otros productos biliares.

Acción antihepatotóxica

Los efectos descritos a nivel lipídico tienen también repercusiones sobre el sistema hepático. Los extractos de alcachofa tendrían una acción protectora sobre los hepatocitos

y sobre los canales biliares, mejorando su funcionalidad. Es decir, los extractos estimularían la producción de bilis en el hígado y posteriormente su vaciado en la vesícula biliar. Un buen funcionamiento de este mecanismo garantizaría una mejor digestión y absorción de la grasa alimentaria. De hecho, por acción de la bilis, las grasas provenientes de los alimentos son fragmentadas en pequeñas moléculas, las cuales son degradadas por las lipasas intestinales y pancreáticas. Una de las sustancias más activa es la cinarina, que tiene la capacidad de estimular la producción biliar. A nivel hepático, el aumento de la excreción biliar y la inhibición de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad son factores fuertemente protectores. Los lípidos circulantes son el directo resultado del metabolismo hepático donde las lipoproteínas son sintetizadas.

El extracto de alcachofa tendría un papel hepato-protector debido también debido a la acción antioxidante (Salekzamani *et al.*, 2019).

Conclusiones

A fecha de hoy no hay una evidencia científica suficiente sobre el consumo del alimento «alcachofa» y estos efectos estudiados a nivel experimental *in vitro* y en animales. Los estudios realizados con extractos no son aplicables al consumo de la alcachofa en sí. Pese a la falta de estudios, podemos deducir que un aumento en el consumo de alcachofa podría influir beneficiosamente sobre el hígado y el perfil lipídico en humanos. Sus efectos se obtendrían a través de las acciones descritas o también desplazando otros alimentos menos saludables.

Bibliografía

- BEDCA. (2007). Base de datos española de composición de alimentos. Retrieved from <http://www.bedca.net/bdpub/index.php>
- BEN SALEM, M., BEN ABDALLAH KOLSI, R., DHOUIBI, R., KSOUDA, K., CHARFI, S., YAICH, M., ... AFFES, H. (2017). Protective effects of *Cynara scolymus* leaves extract on metabolic disorders and oxidative stress in alloxan-diabetic rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(1), 328. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1835-8>
- BOGAVAC-STANOJEVIC, N., KOTUR STEVULJEVIC, J., CERNE, D., ZUPAN, J., MARC, J., VUJIC, Z., ... JELIC-IVANOVIC, Z. (2018). The role of artichoke leaf tincture (*Cynara scolymus*) in the suppression of DNA damage and atherosclerosis in rats fed an atherogenic diet. *Pharmaceutical Biology*, 56(1), 138–144. <https://doi.org/10.1080/13880209.2018.1434549>
- CANI, P. D., NEYRINCK, A. M., MATON, N., & DELZENNE, N. M. (2005). Oligofructose Promotes Satiety in Rats Fed a High-Fat Diet: Involvement of Glucagon-Like Peptide-1. *Obesity Research*, 13(6), 1000–1007. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.117>
- CECCARELLI, N., CURADI, M., PICCIARELLI, P., MARTELLONI, L., SBRANA, C., & GIOVANNETTI, M. (2010). Globe artichoke as a functional food. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*. <https://doi.org/10.1007/s12349-010-0021-z>
- FAO. (2018). FAOSTAT: Statistical database.
- FRUTOS, M. J., RUIZ-CANO, D., VALERO-CASES, E., ZAMORA, S., & PÉREZ-LLAMAS, F. (2018). *Artichoke (Cynara scolymus L.) Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-812491-8.00018-7>
- GEBHARDT, R. (1998). Inhibition of Cholesterol Biosynthesis in Primary Cultured Rat Hepatocytes by Artichoke (*Cynara scolymus* L.) Extracts. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 286(3).
- GUPTA, S. C., KIM, J. H., PRASAD, S., & AGGARWAL, B. B. (2010). Regulation of survival, proliferation, invasion,

- angiogenesis, and metastasis of tumor cells through modulation of inflammatory pathways by nutraceuticals. *Cancer Metastasis Reviews*, 29(3), 405–434. <https://doi.org/10.1007/s10555-010-9235-2>
- HARKAVYI, A., & WHITTON, P. S. (2010). Glucagon-like peptide 1 receptor stimulation as a means of neuroprotection. *British Journal of Pharmacology*, 159(3), 495–501. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.2009.00486.x>
- KIRCHHOFF, R., BECKERS, C., KIRCHHOFF, G. M., TRINCZEK-GÄRTNER, H., PETROWICZ, O., & REIMANN, H. J. (1994). Increase in choleresis by means of artichoke extract. *Phytomedicine*, 1(2), 107–115. [https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(11\)80027-9](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(11)80027-9)
- KÜÇÜKGERGIN, C., AYDIN, A. F., ÖZDEMİRLER-ERATA, G., MEHMETÇİK, G., KOÇAK-TOKER, N., & UYSAL, M. (2010). Effect of Artichoke Leaf Extract on Hepatic and Cardiac Oxidative Stress in Rats Fed on High Cholesterol Diet. *Biological Trace Element Research*, 135(1–3), 264–274. <https://doi.org/10.1007/s12011-009-8484-9>
- LAVINE, J. A., & ATTIE, A. D. (2010). Gastrointestinal hormones and the regulation of β -cell mass. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1212(1), 41–58. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05802.x>
- LIU, F., PRABHAKAR, M., JU, J., LONG, H., & ZHOU, H.-W. (2017). Effect of inulin-type fructans on blood lipid profile and glucose level: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Clinical Nutrition*, 71(1), 9–20. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.156>
- MARZIONI, M., ALPINI, G., SACCOMANNO, S., CANDELARESI, C., VENTER, J., RYCHLICKI, C., ... BENEDETTI, A. (2009). Exendin-4, a glucagon-like peptide 1 receptor agonist, protects cholangiocytes from apoptosis. *Gut*, 58(7), 990–997. <https://doi.org/10.1136/gut.2008.150870>
- MEIER, J. J., & NAUCK, M. A. (2005). Glucagon-like peptide 1 (GLP-1) in biology and pathology. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 21(2), 91–117. <https://doi.org/10.1002/dmrr.538>
- MILÁČKOVÁ, I., KAPUSTOVÁ, K., MUČAJI, P., & HOŠEK, J. (2017). Artichoke Leaf Extract Inhibits AKR1B1 and Reduces NF- κ B Activity in Human Leukemic Cells. *Phytotherapy Research*, 31(3), 488–496. <https://doi.org/10.1002/ptr.5774>
- MOCELIN, R., MARCON, M., SANTO, G. D., ZANATTA, L., SACHETT, A., SCHÖNELL, A. P., ROMAN JUNIOR, W. A. (2016). Hypolipidemic and antiatherogenic effects of *Cynara scolymus* in cholesterol-fed rats. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 26(2), 233–239. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2015.11.004>
- MOHAMMAD SHAHI, M., JAVANMARDI, M. A., SEYEDIAN, S. S., & HAGHIGHIZADEH, M. H. (2018). Effects of Phytosterol Supplementation on Serum Levels of Lipid Profiles, Liver Enzymes, Inflammatory Markers, Adiponectin, and Leptin in Patients Affected by Nonalcoholic Fatty Liver Disease: A Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized Clinical Trial. *Journal of the American College of Nutrition*, 37(8), 651–658. <https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1466739>
- PANAHI, Y., KIANPOUR, P., MOHTASHAMI, R., ATKIN, S. L., BUTLER, A. E., JAFARI, R., ... SAHEBKAR, A. (2018). Efficacy of artichoke leaf extract in non-alcoholic fatty liver disease: A pilot double-blind randomized controlled trial. *Phytotherapy Research*, 32(7), 1382–1387. <https://doi.org/10.1002/ptr.6073>
- PÉREZ-ESTEVE, É., SALATA, A., BARAT, J. M., STĘPNIOWSKA, A., LÓPEZ-GALARZA, S., & NURZYŃSKA-WIERDAK, R. (2018). Polyphenolic composition of spanish cultivars of globe artichoke (*Cynara cardunculus* L. var. *scolymus* (L.) Fiori). *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 17(2), 177–184. <https://doi.org/10.24326/asphc.2018.2.15>
- PETROPOULOS, S. A., PEREIRA, C., NTATSI, G., DANALATOS, N., BARROS, L., & FERREIRA, I. C. F. R. (2018). Nutritional value and chemical composition of Greek artichoke genotypes. *Food Chemistry*, 267, 296–302. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.159>
- PFISTER, R., SHARP, S. J., LUBEN, R., WAREHAM, N. J., & KHAW, K.-T. (2011). Plasma vitamin C predicts incident heart failure in men and women in European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Norfolk prospective study. *American Heart Journal*, 162(2), 246–253. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2011.05.007>

- QUIÑONES, M., MIGUEL, M., & ALEIXANDRE, A. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular THE POLYPHENOLS, NATURALLY OCCURRING COMPOUNDS WITH BENEFICIAL EFFECTS ON CARDIOVASCULAR DISEASE. *Nutr Hosp.Nutr Hosp.* <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.1.5418>
- REZAZADEH, K., ALIASHRAFI, S., ASGHARI-JAFARABADI, M., & EBRAHIMI-MAMEGHANI, M. (2018). Antioxidant response to artichoke leaf extract supplementation in metabolic syndrome: A double-blind placebo-controlled randomized clinical trial. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *37*(3), 790–796. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.03.017>
- ROBERFROID, M. B. (2000). A European consensus of scientific concepts of functional foods. *Nutrition*, *16*(7–8), 689–691. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(00\)00329-4](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(00)00329-4)
- RUIZ-CANO, D., PÉREZ-LLAMAS, F., FRUTOS, M. J., ARNAO, M. B., ESPINOSA, C., LÓPEZ-JIMÉNEZ, J. Á., ZAMORA, S. (2014). Chemical and functional properties of the different by-products of artichoke (*Cynara scolymus* L.) from industrial canning processing. *Food Chemistry*, *160*, 134–140. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.091>
- SALEKZAMANI, S., EBRAHIMI-MAMEGHANI, M., & REZAZADEH, K. (2019). The antioxidant activity of artichoke *Cynara scolymus*: A systematic review and meta-analysis of animal studies. *Phytotherapy Research*, *33*(1), 55–71. <https://doi.org/10.1002/ptr.6213>
- SANTOS, H. O., BUENO, A. A., & MOTA, J. F. (2018). The effect of artichoke on lipid profile: A review of possible mechanisms of action. *Pharmacological Research*, *137*, 170–178. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2018.10.007>
- SEKARA, A., KALISZ, A., GRUSZECKI, R., GRABOWSKA, A., & KUNICKI, E. (2015). Globe artichoke – A vegetable herb and ornamental of value in central europe: A review. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, *90*(4), 365–374. <https://doi.org/10.1080/14620316.2015.11513196>
- SHIMODA, H., NINOMIYA, K., NISHIDA, N., YOSHINO, T., MORIKAWA, T., MATSUDA, H., & YOSHIKAWA, M. (2003). Anti-Hyperlipidemic sesquiterpenes and new sesquiterpene glycosides from the leaves of artichoke (*Cynara scolymus* L.): structure requirement and mode of action. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, *13*(2), 223–228. [https://doi.org/10.1016/S0960-894X\(02\)00889-2](https://doi.org/10.1016/S0960-894X(02)00889-2)
- SIMOPOULOS, A. P. (2004). Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants. *Biological Research*, *37*(2), 263–277. <https://doi.org/10.4067/S0716-97602004000200013>
- SKARPANSKA-STEJNBORN, A., PILACZYNSKA-SZCZESNIAK, L., BASTA, P., DESKUR-SMIELCKA, E., & HOROSKIEWICZ-HASSAN, M. (2008). The influence of supplementation with artichoke (*Cynara scolymus* L.) extract on selected redox parameters in rowers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *18*(3), 313–327.
- TAKEI, K., HASHIMOTO-HACHIYA, A., TAKAHARA, M., TSUJI, G., NAKAHARA, T., & FURUE, M. (2015). Cynaropicrin attenuates UVB-induced oxidative stress via the AhR–Nrf2–Nqo1 pathway. *Toxicology Letters*, *234*(2), 74–80. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2015.02.007>
- TANG, X., WEI, R., DENG, A., & LEI, T. (2017). Protective Effects of Ethanolic Extracts from Artichoke, an Edible Herbal Medicine, against Acute Alcohol-Induced Liver Injury in Mice. *Nutrients*, *9*(9). <https://doi.org/10.3390/NU9091000>
- TOMAS, E., STANOJEVIC, V., & HABENER, J. F. (2011). GLP-1-derived nonapeptide GLP-1(28–36)amide targets to mitochondria and suppresses glucose production and oxidative stress in isolated mouse hepatocytes. *Regulatory Peptides*, *167*(2–3), 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.regpep.2011.01.003>
- VALMORE, J., BRACHO, V., BERMÚDEZ ARIAS, F. A., MEDINA REYES, M. T., NÚÑEZ PACHECO, M., AMELL DE DÍAZ, A., & CANO PONCE, C. (2002). *Revista española de cardiología. Revista Española de Cardiología* (Vol. 53). Elsevier Doyma.
- WEAVER, C. M., & PEACOCK, M. (2011). Calcium. *Advances in Nutrition*, *2*(3), 290–292. <https://doi.org/10.3945/an.111.000463>
- YE, Z., & SONG, H. (2008). Antioxidant vitamins intake and the risk of coronary heart disease: meta-analysis of cohort studies. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, *15*(1), 26–34. <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3282f11f95>