



Compuestos antioxidantes naturales: una alternativa terapéutica ante el cáncer de hígado

Fernando Caloca-Camarena,^{1,2} Hugo Christian Monroy-Ramírez,¹ Scarlet Arceo-Orozco,¹ Juan Armendáriz-Borunda,¹ Marina Galicia-Moreno.^{1*}

¹Instituto de Biología Molecular en Medicina y Terapia Génica, Departamento de Biología Molecular y Genómica, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. marina.galicia@academicos.udg.mx.

²Programa de Doctorado en Farmacología, Departamento de Fisiología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Cite este artículo así:

APA: Caloca-Camarena, F. Monroy-Ramírez, H. C Arceo-Orozco, S. Armendáriz-Borunda, J. Galicia-Moreno, M. (2023). Compuestos antioxidantes naturales: una alternativa terapéutica ante el cáncer de hígado. *Quimiofilia*, 2, (2) 40-45.

ACS: Caloca-Camarena, F.; Monroy-Ramírez, H.; Arceo-Orozco, S. Armendáriz-Borunda, J. Galicia-Moreno, M. *Quimiofilia*, 2023, 2, 40-45.

DOI: <https://doi.org/10.56604/qfla2023224045>

Recibido: octubre 07, 2023

Aceptado: diciembre 07, 2023

Publicado: diciembre 12, 2023

www.quimiofilia.com ISSN: 2683-2364 Registro IMPI: 2052060
QUIMIOFILIA Reserva de derechos al uso exclusivo 2022: 04-2019-062013201300-203.

Resumen

El estrés oxidativo se define como el desequilibrio entre EROs (especies reactivas de oxígeno) y moléculas antioxidantes. Una producción exacerbada de ellas resulta en el daño estructural y funcional de lípidos, proteínas y ADN, favoreciendo el desarrollo de diversas enfermedades. Se describe que una exposición prolongada de EROs genera una inflamación permanente en el hígado, permitiendo el desarrollo de diversas patologías, incluida el hepatocarcinoma. Diversos compuestos naturales, con propiedades antioxidantes tienen la habilidad de limitar el desarrollo de células cancerígenas, sin ejercer efectos secundarios importantes sobre el resto del organismo, por lo que terapias basadas de antioxidantes representan una forma prometedora de prevenir y actuar como coadyuvantes en las enfermedades hepáticas.

Palabras Clave: Estrés oxidativo, antioxidantes, compuestos naturales, hígado.

El estrés oxidativo (EO) se puede describir como el desequilibrio que ocurre entre las especies reactivas formadas como subproductos del metabolismo celular (radicales libres) y las moléculas antioxidantes presentes en las células de todo el organismo.¹ (Figura 1).

Se entiende por radicales libres, a las especies químicas (átomos, moléculas, iones), que contienen uno o más electrones desapareados; esto los vuelve altamente reactivos y con la habilidad de oxidar a otras moléculas contiguas a ellos.²

En el cuerpo humano la generación de especies reactivas es un proceso que ocurre de manera natural en todos los organismos aerobios, éstas se dividen en: especies reactivas de oxígeno (Eros), entre las que se encuentran: el anión superóxido (O_2^-), el peróxido de hidrógeno (H_2O_2), el radical hidroxilo (OH^-) y el oxígeno singulete.¹ Así mismo, los radicales hidroxilo pueden producir, en presencia de Fe^{2+} , otras Eros a través de las reacciones de Fenton y Harbar-Weiss.³ Por otra parte se encuentran las especies reactivas de nitrógeno (ERN), como el óxido nítrico (NO), el dióxido de

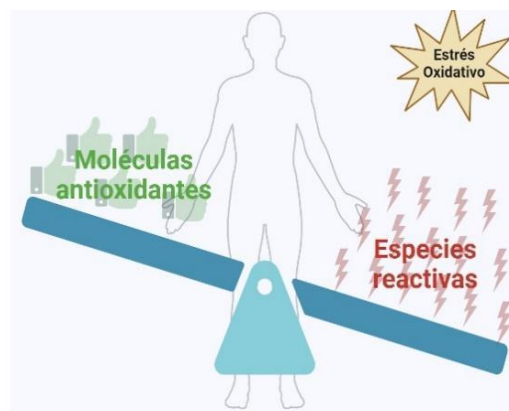


Figura 1. El desbalance a favor de las especies reactivas, con respecto a las moléculas antioxidantes, genera el estado conocido como estrés oxidativo.

1. Neja, K.; Haider M.R.; Pathak, A.; Yar M.S. Medicinal prospects of antioxidants: A review. *Eur. J. Med. Chem* 2019, 178, 687-704. DOI: [10.1016/j.ejmech.2019.06.010](https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2019.06.010)

2. Di Meo, S.; Venditti, P. Evolution of the knowledge of free radicals and other oxidants. *Oxid. Med. Cell Longev.* 2020, 2020, 1–32. DOI: [10.1155/2020/9829176](https://doi.org/10.1155/2020/9829176)

3. Uchida, D.; Takaki, A.; Oyama, A.; Adachi, T.; Wada, N.; Onishi, H. Oxidative stress management in chronic liver diseases and hepatocellular carcinoma. *Nutrients* 2020, 12(6), 1576. DOI: [10.3390/nu12061576](https://doi.org/10.3390/nu12061576)



nitrógeno (NO_2^-), el peroxinitrito (OONO^-), el trióxido de dinitrógeno (N_2O_3) y el ácido nitroso (HNO_2), las cuales también contribuyen al EO.⁴ (Figura 2). Es importante señalar que las especies derivadas del oxígeno son las que se producen mayoritariamente, siendo la más abundante el H_2O_2 .¹

En el ser humano la formación de Eros ocurre de manera interna (endógena), a través de diversas fuentes entre las que se encuentran: las mitocondrias, quienes son las principales generadoras de eros en el organismo; por otro lado, los peroxisomas, la actividad de enzimas como la xantina oxidasa o la familia del citocromo P450; y los procesos inflamatorios basales, también fomentan la

producción de estas especies reactivas. En cuanto a las fuentes exógenas, el humo del cigarrillo, solventes, la contaminación, y la radiación U.V. se consideran las más importantes.⁵ (Figura 3).

Las EROs pueden actuar de manera dual; por un lado, en altas concentraciones son dañinas para los sistemas biológicos, al generar marcas oxidativas en proteínas, lípidos y el ADN; por otro lado, a bajas concentraciones desempeñan distintos papeles benéficos como agentes de defensa ante infecciones,¹ como moléculas importantes de señalización celular,⁴ o bien, promoviendo la expresión de genes relacionados con el crecimiento o muerte celular, (Figura 3).⁶

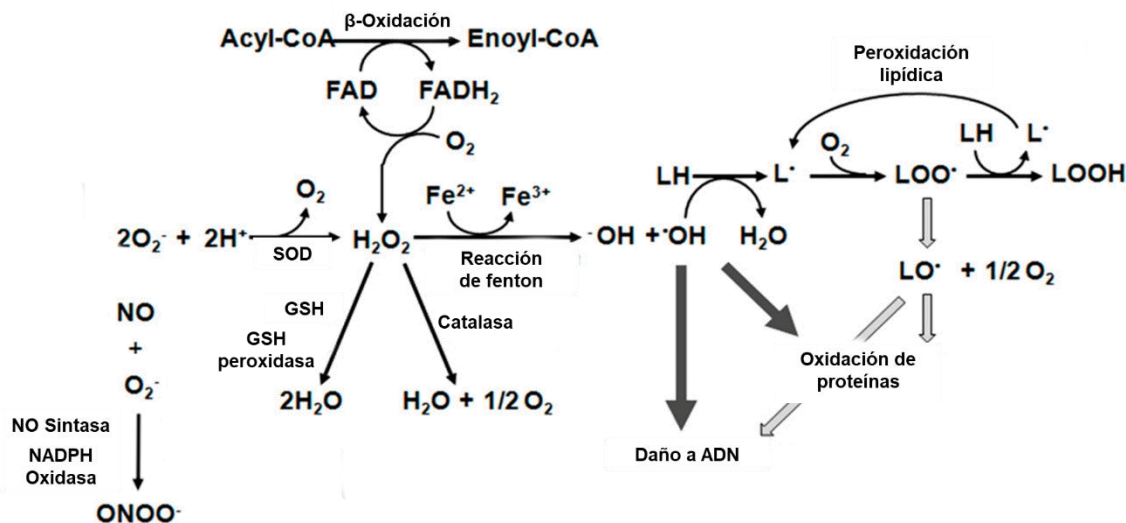


Figura 2. Reacciones que dan origen a EROs y las enzimas que participan en el proceso. Figura tomada y modificada.⁷

De este modo, un desequilibrio de la balanza hacia el aumento descontrolado puede implicar el desarrollo de diversas enfermedades degenerativas como Diabetes, Parkinson, Alzheimer, enfermedades cardiovasculares e incluso cáncer.⁶

La homeostasis redox y su papel en el desarrollo de la hepatocarcinoma

El hígado es el órgano principal implicado en los procesos de detoxificación, metabolismo y homeostasis antioxidante, y resulta mayoritariamente afectado por las EROs.^{6,8} En condiciones normales, las EROs se producen naturalmente en la vida aerobia, regulando distintas funciones celulares como las vías de

transducción de señales, la defensa contra microorganismos invasores y la expresión de genes que promueven el crecimiento o la muerte celular; estas especies prooxidantes se mantienen en equilibrio gracias al pool de defensas antioxidantes presentes en nuestras células. Los mecanismos de defensa antioxidante son los encargados de prevenir, reparar, y proporcionar defensas físicas ante el daño generado por las especies oxidativas.⁹

Cuando esta normalidad, o el estado de homeostasis se pierde, es decir, cuando hay una producción excesiva de EROs y una depleción de defensas antioxidantes, se permite el desarrollo de diversos procesos patológicos, en donde la acumulación de EROs

4. He, L.; He, T.; Farrar, S.; Ji, L.; Liu, T.; Ma, X. Antioxidants maintain cellular redox homeostasis by elimination of reactive oxygen species. *Cell Physiol. Biochem.* **2017**, *44*(2), 532–53. <https://doi.org/10.1159/000485089>

5. Husain, N.; Kumar, A.C. Reactive oxygen species and natural antioxidants: a review. *Advances in Bioresearch* **2012**, *3*(4), 164–175

6. Li, S.; Tan, H.Y.; Wang, N.; Zhang, Z.J.; Lao, L.; Wong, C.W. The role of oxidative stress and antioxidants in liver diseases. *Int. J. Mol. Sci.* **2015**, *16*(11), 26087–124. [DOI: 10.3390/ijms161125942](https://doi.org/10.3390/ijms161125942)

7. Thanan, R.; Oikawa, S.; Hiraku, Y.; Ohnishi, S.; Ma, N.; Pinlaor, S. Oxidative stress and its significant roles in neurodegenerative diseases and cancer. *Int. J. Mol. Sci.* **2014**, *16*(1), 193–217. [DOI: 10.3390/ijms16010193](https://doi.org/10.3390/ijms16010193)

8. Zhu, J.; Lian, J.; Wang, X.; Wang, R.; Pang, X.; Xu, B. Role of endogenous and exogenous antioxidants in risk of six cancers: evidence from the Mendelian randomization study. *Front Pharmacol* **2023**, *14*, 1185850. [DOI: 10.3389/fphar.2023.1185850](https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1185850)

9. Cichoż-Lach, H.; Michalak, A. Oxidative stress as a crucial factor in liver diseases. *World J Gastroenterol* **2014**, *20*(25), 8082–91. [doi: 10.3748/wjg.v20.i25.8082](https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i25.8082)



tiende a generar un bucle de retroalimentación positiva perpetuando la lesión generada.

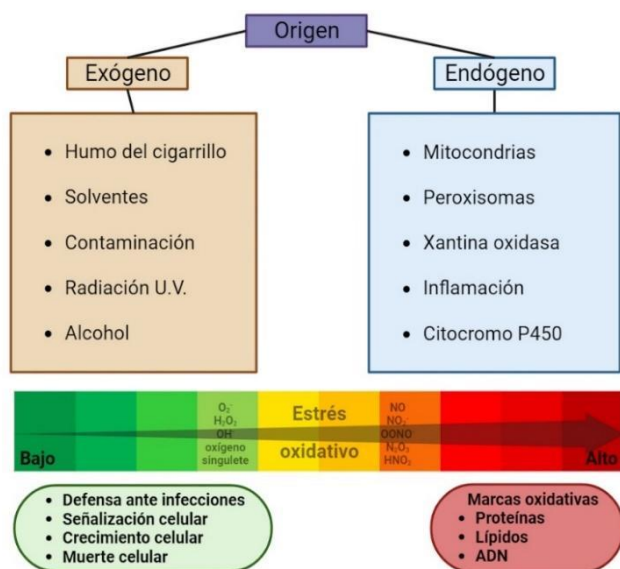


Figura 3 Las EROs y las ERN pueden provenir de fuentes endógenas o exógenas, la cantidad de especies reactivas ya sea alta o baja concentración, determinará sus funciones en la célula.

De manera breve describiremos este proceso: el daño oxidativo es el resultado de una génesis excesiva de EROs, y la depleción e imposibilidad de las defensas antioxidantes para contra atacar este daño. Las reacciones redox se producen principalmente por la sustracción de un átomo de hidrógeno de alguna molécula blanco como pueden ser los lípidos, las proteínas, e incluso el ADN, lo que en consecuencia permite se inicie una serie de reacciones concatenadas, que favorecen la formación de más especies prooxidantes. Los mecanismos celulares que controlan los efectos generados por estas especies reactivas lo hacen limitando la producción de éstas, así como favoreciendo su eliminación.¹⁰

De manera general describiremos el proceso de génesis de las EROs, y como estas defensas antioxidantes pueden contrarrestar el daño generado por las mismas: la mayoría de las EROs son producidas a nivel mitocondrial; radicales como el anión superóxido (O_2^-), son producidos por los complejos I y III de la cadena de transporte de electrones (CTE), a través de la transferencia de electrones al oxígeno molecular. Este radical O_2^- , es el primero en generarse en una reacción catalizada por el complejo enzimático NADPH oxidasa, y xantina oxidasa. Posteriormente, la enzima SOD

cataliza la dismutación de dos aniones superóxido para formar H_2O_2 , y oxígeno. Este H_2O_2 , puede reducirse a agua y oxígeno molecular con la participación de las enzimas CAT y GPx. Por otro lado, el H_2O_2 puede ser sometido a otro tipo de reacciones químicas, como la reacción de Fenton, favorecidas por la presencia de metales de transición como el Fe^{2+} favoreciendo la producción de radicales hidroxilo (OH), que son altamente reactivos, y con la capacidad de modificar la estructura y función de diversas biomoléculas.¹¹

Estudios recientes acerca del equilibrio antioxidante en el hígado revelaron su relación directa con el desarrollo y la progresión de las enfermedades hepáticas.¹²

La enfermedad hepática se puede entender como el daño generado en las células del hígado tanto estructural, como funcionalmente. Para dimensionar el problema de estas afecciones, se debe mencionar que estas enfermedades representan uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial.¹³

Se ha descrito que, ante una exposición prolongada de EROs, el hígado genera un estado de inflamación permanente, el cual es un proceso clave implicado en el desarrollo de diversas patologías, incluidas el cáncer. Así mismo, se ha observado que en muchos tipos de cáncer hay un aumento de estrés oxidativo en las células afectadas en comparación con las células sanas.^{1,3,4}

En años recientes, el cáncer se ha convertido en una enfermedad crítica a nivel global, principalmente en personas de edad productiva de ambos géneros. Su incidencia es de 19,292,289 casos reportados al 2020, con una proyección para el año 2040 de aproximadamente 30.2 millones de nuevos casos. Esta enfermedad tiene una tasa de mortalidad de 9,958,133 decesos, con una perspectiva de 19.3 millones de defunciones en ese mismo año.¹⁴

El hepatocarcinoma, que es el cáncer primario más frecuente, en el año 2020 se posicionó en el quinto lugar en prevalencia, y en tercer lugar en mortalidad a nivel mundial. En México, esta enfermedad ocupó el primer lugar en mortalidad asociada al cáncer en la población mayor de 50 años. Las proyecciones al 2030 no son muy alentadoras, ya que la sobrevivencia de los pacientes con esta enfermedad es menor al 8% durante los primeros 5 años seguidos al diagnóstico.¹⁵

El desarrollo de hepatocarcinoma suele ser lento, y está relacionado con factores metabólicos, como la obesidad y Diabetes mellitus, factores infecciosos, como los virus de la hepatitis B y C, además de la exposición a toxinas como el alcohol. En varios casos, más de un solo factor está relacionado, y su aparición es precedida por estados iniciales o intermedios de la enfermedad hepática, como la enfermedad por hígado graso o la esteato-hepatitis.⁵

En el hepatocarcinoma, el metabolismo de las células cancerígenas está incrementado, por lo que existe una sobreproducción de EROs que favorece un incremento en el número de ellas. Debido

10. Arauz, J.; Ramos-Tovar, E.; Muriel, P. Redox state and methods to evaluate oxidative stress in liver damage: From bench to bedside. *Ann. Hepatol.* **2016**, *15*(2), 160-73. DOI: [10.5604/16652681.1193701](https://doi.org/10.5604/16652681.1193701)

11. Edeas, M.; Attaf, D.; Mailfert, A.S.; Nasu, M. Joubet, R. Maillard reaction, mitochondria and oxidative stress: potential role of antioxidants. *Pathol. Biol. (Paris)* **2010**, *58*(3), 220-5. DOI: [10.1016/j.patbio.2009.09.011](https://doi.org/10.1016/j.patbio.2009.09.011)

12. Xing, L.; Tang, Y.; Li, L.; Tao, X. ROS in hepatocellular carcinoma: What we know. *Arch. Biochem. Biophys.* **2023**, *744*(109699), 109699. DOI: [10.1016/j.abb.2023.109699](https://doi.org/10.1016/j.abb.2023.109699)

13. Madrigal-Santillán, E. Review of natural products with hepatoprotective effects. *World J. Gastroenterol* **2014**, *20*(40), 14787-14804. doi: [10.3748/wjg.v20.i40.14787](https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i40.14787)

14. Iarc – international agency for research on cancer. Who.int Disponible en línea: <https://www.iarc.who.int/> (acceso 21, septiembre, 2023).

15. Sung, H.; Ferlay, J.; Siegel, R.L.; Laversanne, M.; Soerjomataram, I.; Jemal, A. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J. Clin.* **2021**, *71*(3), 209-49. DOI: [10.3322/caac.21660](https://doi.org/10.3322/caac.21660)



a esto, se propone que una manipulación en los niveles de EROs, y la restauración del estado redox, pueden ser procesos a través de los cuales se inhiba la proliferación de células cancerígenas.⁵

Debido a la gran capacidad funcional del hígado, aun en estados patológicos, la mayoría de los pacientes suelen ser diagnosticados en estadios avanzados. En muchas ocasiones, la presencia se complica severas e irreversibles, en donde las únicas terapias disponibles, se limitan fármacos sistémicos; que además de ser costosos y con múltiples efectos secundarios, no ofrecen una curación en la mayoría de los casos.¹⁶

Diversos compuestos naturales, con propiedades antioxidantes han demostrado tener la habilidad de limitar el desarrollo células cancerígenas, sin efectos tóxicos importantes sobre el resto de las células.^{17,18} Por tanto, las terapias antioxidantes derivadas de compuestos naturales representan una forma prometedora de prevenir y tratar las enfermedades causadas por procesos prooxidantes, como puede ser el hepatocarcinoma.

¿Qué son los antioxidantes?

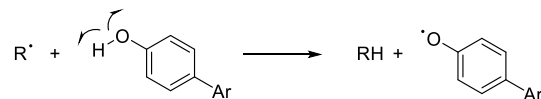
Ante el daño oxidativo los organismos aerobios han desarrollado defensas ante estas especies reactivas.¹⁹ Se entiende por antioxidantes a los agentes que previenen, eliminan y/o contrarrestan las especies reactivas, asimismo, evitan las reacciones en cadena derivadas de éstas mismas, y pueden restaurar el deterioro ocasionado por éstas. Los antioxidantes desempeñan un papel crucial en la conservación de la integridad funcional y estructural celular.¹

Los antioxidantes endógenos se dividen en enzimáticos y no enzimáticos. Los de tipo enzimático incluyen a la glutatión peroxidasa (GPx), la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT), y la hemo-oxigenasa (HO); mientras que en los no enzimáticos se encuentran el ácido úrico, la bilirrubina, el glutatión reducido, y la metionina.¹ Además, algunos minerales como el selenio y el zinc se consideran parte de las defensas antioxidantes, debido a su activa participación como cofactores de las enzimas mencionadas anteriormente.⁴ Por su parte, los antioxidantes exógenos que son obtenidos de la dieta son: los carotenoides, el retinol, la vitamina C, la vitamina E y la vitamina B6.⁸

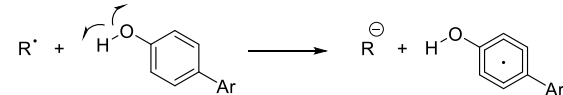
Los agentes antioxidantes presentan tres mecanismos fundamentales para ejercer su acción 1) Transferencia de un átomo de hidrógeno, 2) Transferencia de un único electrón, 3) Quelación de metales de transición (Figura 4).¹⁰

Se han encontrado un gran número de compuestos antioxidantes en verduras, frutas, cereales, té, plantas medicinales, microalgas, hongos comestibles y flores silvestres, esta particularidad les brinda un potencial efecto hepatoprotector para ser utilizadas como tratamientos coadyuvantes en la prevención de enfermedades hepáticas.^{1,5} En la Tabla 1 se enlistan algunas moléculas con propiedades antioxidantes útiles para el tratamiento de la enfermedad hepática.

Transferencia de un átomo de hidrógeno



Transferencia de un único electrón



Quelación de metales de transición

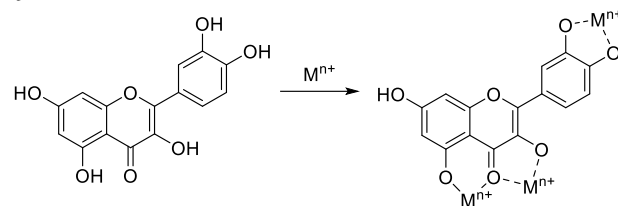


Figura 4. Mecanismos que confieren actividad antioxidante. Tomado y modificado.¹⁰

Finalmente es importante resaltar que, debido a la gran biodiversidad vegetal presente en nuestro país, culturas como la azteca y la maya emplearon plantas con propiedades medicinales, cuyo acervo fue enriquecido con las costumbres, y ejemplares traídos por los españoles tras la conquista. Se estima que únicamente cerca de un 15% del total de la flora del territorio nacional ha sido objeto de investigación en el aspecto farmacológico, y sorprendentemente, solo cerca de 250 especies son comercializadas. Además de las plantas con propiedades medicinales, alimentos presentes en la dieta de los mexicanos como son los nopales, las verdolagas, cebollas, y el maíz, tienen un alto contenido en antioxidantes, fibras y nutrientes, por lo que el consumo de estos puede de manera paralela prevenir el desarrollo del daño hepático.¹⁸

Conclusiones

Dentro de los mecanismos fisiopatológicos responsables del desarrollo de las enfermedades hepáticas, incluido el hepatocarcinoma, el estrés oxidativo tiene un papel relevante. Este proceso es el predecesor de otros como la inflamación, la fibrogénesis, la proliferación celular; por lo que, la modulación del proceso prooxidante resulta benéfica para evitar el desarrollo de la enfermedad a etapas más severas. Numerosas evidencias obtenidas a partir de estudios básicos y clínicos han evidenciado el efecto benéfico del uso de terapias antioxidantes, por lo que el uso de éstas podrían

16. Fujiwara, N.; Friedman, S.L.; Goossens, N.; Hoshida, Y. Risk factors and prevention of hepatocellular carcinoma in the era of precision medicine. *J. Hepatol.* **2018**, *68*(3), 526–549. DOI: [10.1016/j.jhep.2017.09.016](https://doi.org/10.1016/j.jhep.2017.09.016)

17. Jayasuriya, R.; Dhamodharan, U.; Ali, D.; Ganesan, K.; Xu, B.; Ramkumar, K.M. Targeting Nrf2/Keap1 signaling pathway by bioactive natural agents: Possible therapeutic strategy to combat liver disease. *Phytomedicine* **2021**, *92*(153755), 153755. DOI: [10.1016/j.phymed.2021.153755](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153755)

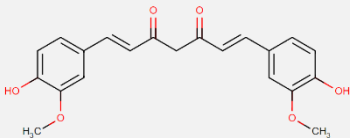
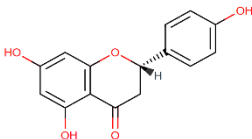
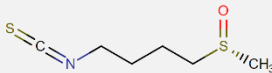
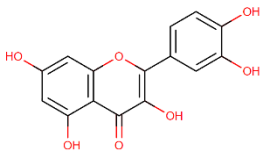
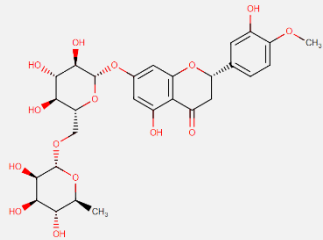
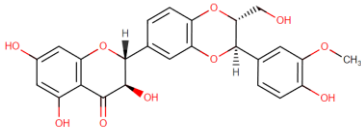
18. Ha, H.L. Oxidative stress and antioxidants in hepatic pathogenesis. *World J Gastroenterol* **2010**, *16*(48), 6035–6043. DOI: [10.3748/wjg.v16.i48.6035](https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i48.6035)

19. Forman, H.J.; Zhang, H. Targeting oxidative stress in disease: promise and limitations of antioxidant therapy. *Nat. Rev. Drug Discov.* **2021**, *20*(9), 689–709. DOI: [10.1038/s41573-021-00233-1](https://doi.org/10.1038/s41573-021-00233-1)



servir como estrategia para prevenir el desarrollo de las enfermedades que aquejan al hígado y a otros órganos, siendo una buena alternativa que podría ofrecer resultados benéficos para los pacientes que cursan con este tipo de padecimientos y que no tienen acceso a las costosas terapias farmacológicas aprobadas en la actualidad.

Tabla 1. Listado de compuestos naturales antioxidantes. La estructura química plasmada está basada en el compuesto mayormente estudiado. Se describe su origen y sus propiedades estudiadas. S/D (sin datos disponibles).

Antioxidante	Estructura química	Origen	Efecto	Familia
Curcumina 19,20,21,22		Principal pigmento amarillo en la <i>Cúrcuma longa</i>	Antiinflamatorio Antioxidante Antifibrótico Hepatoprotector	Polifenol
Naringenina 19,21		Frutas cítricas como la toronja, además de tomate	Antiinflamatorio Antitumoral Antihipertensivo Hipocolesterolémico Antidiabético Antioxidante. Hepatoprotector	Flavona
Sulforafano 19,22,23		Vegetales como el brócoli, col de brúcela y repollo	Antioxidante.	Isocianato
Quercetina 19,21,22, 23		Frutas y vegetales. Como la Uva, manzana, cebollas y el nopal	Antiinflamatorio Antioxidante Hepatoprotector	Pentahidroxi flavona
Hesperidina 19,22,23		Frutas cítricas, como la cáscara de la naranja	Antioxidante	Flavona
Silimarina 15,20,21,22		Planta del género <i>Silybum marianum</i>	Antiinflamatorio Antioxidante Antifibrótico Hepatoprotector	Flavono lignanos

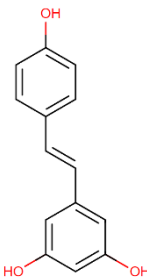
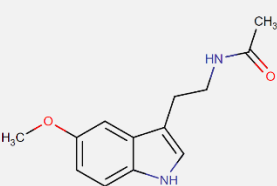
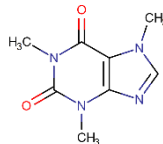
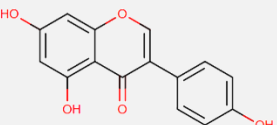
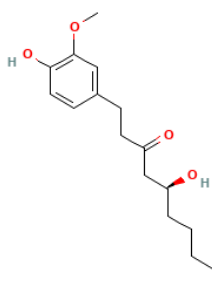
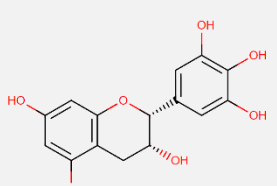
20. Serra Bisbal, J.J.; Melero Lloret, J.; Martínez Lozano, G.; Fagoaga, C. Especies vegetales como antioxidantes de alimentos. *Nereis* **2020**, *12*, 71–90.

21. Casas-Grajales, S. Antioxidants in liver health. *World J. Gastrointest. Pharmacol. Ther.* **2015**, *6*(3), 59–72. DOI: [10.4292/wjgpt.v6.i3.59](https://doi.org/10.4292/wjgpt.v6.i3.59)

22. DrugBank online. Drugbank.com. Disponible en: <https://go.drugbank.com/>

23. PubChem. Nih.gov. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>



Espirulina 15,22, 23	/D	Alga filamentosa verdeazulada, es una cianobacteria	Antiinflamatorio Antioxidante Antihipertensivo Anticarcinogénico Hepatoprotector	S/D
Resveratrol 1,7,21,23		Cáscara de uvas rojas, vino tinto, cacahuates y las bayas	Antiinflamatorio Antioxidante Antifibrótico	Polifenol
Melatonina 1,22,23		Hormona producida mayoritariamente por la glándula pineal	Antioxidante	Acetamida (Indolamina)
Cafeína 1,7,21,23		Granos tostados de planta de café	Antifibrótico Antioxidante Hepatoprotector	Alcaloide (Purina)
Genisteína 7,22,23		Fitoestrógeno presente en algunas plantas como la soja	Antioxidante Hepatoprotector	Isoflavona
Jengibre 7,22, 23		Rizoma de la planta Zingiber officinale	Antioxidante	Beta-hidroxi cetona
Té verde 7,20,22, 23		Proveniente de la planta Camellia sinensis	Antiinflamatorio Antioxidante Anticancerígeno	Polifenol