

INTRODUCCIÓN

Los organismos vivos requieren de oxígeno (O_2) para procesos metabólicos cuya finalidad primordial es la obtención de energía. La molécula de O_2 califica como un biradical, debido a que posee dos electrones no apareados, cada uno ubicado en orbitales diferentes; sin embargo si se suministra suficiente energía en el medio puede un electrón cambiar de orbital y esto producir especies reactivas de oxígeno (ROS) parcialmente reducidas, dando productos con uno, dos y tres electrones, como el radical superóxido (O_2^-); el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y el radical hidroxilo (OH^\cdot), respectivamente; estas especies participan de numerosas reacciones que son esenciales para los organismos aeróbicos. Sin embargo su naturaleza reactiva puede producir daño tisular, si no son controladas por el sistema endógeno de antioxidantes; un antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. Por su parte los radicales libres son cualquier átomo o molécula que contenga algún electrón no apareado en su orbital externo y que puede existir en forma independiente. El desbalance entre radicales libres y antioxidantes, produce un fenómeno llamado estrés oxidativo, lo cual ha sido asociado a la patogénesis de enfermedades actuales (Nazario, 2013)

La célula posee mecanismos conocidos como sistema antioxidante (AOX), encargado de mantener el equilibrio del potencial oxido-reducción celular. Este sistema incluye enzimas, secuestrantes de electrones y compuestos fitoquímicos secundarios en alimentos de origen vegetal (Sánchez-Valle, 2013).

Por lo anterior los alimentos de origen vegetal además de aportar nutrientes, contienen una serie de compuestos fitoquímicos secundarios, que cumplen funciones importantes en su fisiología vegetal, como reguladores del crecimiento y protectores naturales frente a parásitos y fitopatógenos; además son responsables de otorgar características sensoriales, como lo es el color (pigmentos), sabor e incluso olores a los frutos de las plantas. Estos

PROPIEDAD ANTIOXIDANTE DE ALGUNOS ALIMENTOS CULTIVADOS EN MÉXICO

Diana Cecilia Maya Cortés, Rafael Zamora Vega

Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México.
Contacto: quimic08@hotmail.com

Resumen: La importancia de incluir alimentos frescos de temporada con altos niveles de nutrientes y componentes bioactivos como los antioxidantes es sumamente importante para la salud humana, ya que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, disminuyendo de esta manera la incidencia de enfermedades crónico degenerativas, las cuales se han asociado con la presencia de radicales libres en nuestra alimentación actual. Los alimentos naturales como vegetales, semillas y frutas, son una buena fuente de fibra, vitaminas, minerales así como de antioxidantes exógenos, los cuales al incluirlos en nuestra dieta, nos permiten aprovechar estas propiedades benéficas. El objetivo de este artículo es incluir una recopilación sobre los principales alimentos potencialmente benéficos en México, ricos en antioxidantes.

Palabras clave: Alimentos, antioxidantes, radicales libres



Figura 1. Variedad de alimentos naturales ricos en antioxidantes.

<https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/3250-antioxidantes-ique-son-y-para-que-sirven.html>

compuestos han demostrado tener un impacto significativo en el mejoramiento de la salud humana y en la prevención de algunas enfermedades degenerativas actuales (Gómez García, 2012).

En México, el consumo *per cápita* de vegetales frescos es de 55 kilos al año, lo que nos ubica en el lugar 102 a nivel mundial, mientras que otros países desarrollados reportan consumos *per cápita* de 250 kilos al año (Ramírez-Ramos, 2015). Aunado a estos malos hábitos de consumo de alimentos naturales con actividad antioxidante, México debe lidiar con un poder adquisitivo limitado para la mayoría de las

familias, todo esto impacta de manera negativa la calidad de la alimentación; lo cual explica los altos índices de enfermedades crónico degenerativas que aquejan a diversos sectores de la población nacional sin importar edad ni status social.

Se pueden mencionar algunos de los alimentos naturales de producción nacional, con antioxidantes (Tabla 1) como el maíz (*Zea mays*). México posee genotipos criollos que presentan granos pigmentados amarillos, negros, morados, azules, rojos y naranjas, los cuales han sido estudiados y se ha demostrado que poseen propiedades fisiológicas benéficas

debido a su contenido de compuestos fenólicos y su capacidad antioxidante (Quintanilla-Rosales, 2017).

México también se considera uno de los mayores productores mundiales de guayaba (*Psidium guajava* L.), este fruto contiene vitaminas A, C y polifenoles. Se ha reportado un mayor contenido de polifenoles (base húmeda) en la piel del fruto y después en la pulpa y el casco; de manera general la piel de las frutas tiene mayor capacidad antioxidante que la pulpa, lo que debemos considerar es que cualquier tratamiento térmico, mecánico, o tecnológico podrá generar una reducción de esta actividad, debido a la disminución de concentración de polifenoles (Coronado, 2015).

Otro fruto endémico de nuestro país es la tuna (*Opuntia ficus-indica*), la cual también posee altos contenidos de Ca, K, azúcares, fibra dietética, ácido ascórbico, polifenoles, carotenoides y pigmentos como betacianinas, los cuales han sido relacionados con algunos beneficios para la salud, entre estos, el de ser compuestos con propiedades antioxidante (Monroy-Gutiérrez, 2017).

Por su parte el cacao (*Theobroma cacao* L.) y sus productos (licor de cacao, chocolate amargo, cocoa) también posee compuestos con propiedades antioxidantes por la presencia de polifenoles, de los cuales los de mayor interés para el cacao son los del grupo de flavonoides, como las catequinas (37%), antocianinas (4%) y procianidinas (58%) (Nazario, 2013)

La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es muy popular y consumida en México, al igual que los alimentos que hemos mencionado, contiene altas concentraciones de antioxidantes, especialmente de polifenoles con acción antihipertensiva y protectora cardíaca, y que reducen los lípidos en sangre (Pérez y Ortíz, 2011).

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es una hortaliza, ampliamente utilizada en diversos platillos en México, se considera una fuente de potasio, ácido fólico, carotenos, vitamina C, vitamina E, flavonoides y licopeno, razón por la cual se considera una excelente fuente de antioxidantes, los cuales pueden contrarrestar el estrés oxidativo en el



Figura 2. El cacao es considerado como una de las fuentes más ricas en antioxidantes.
<https://elpoderdelalimento.com/2014/05/16/cacao-el-rey-de-los-antioxidantes/>

Tabla 1. Diversos grupos de compuestos bioactivos y sus principales fuentes. Fuente: Gómez, 2012

Grupo	Compuestos bioactivos	Fuente alimenticia
ÁCIDOS BENZOICOS	Ácido p-hidroxibenzoico Ácido gálico Ácido protocatéquico Ácido vanílico Ácido siríngico Ácido elágico Ácido tánico Ácido gentísico	Granada, jugo de uva negra y verde, guayaba.
ÁCIDOS HIDROXICINÁMICOS	Ácido clorogénico Ácido cafeico Ácido ferúlico Ácido sinápico Ácido trans-cinámico	Granos de café, blueberry, cerezas dulces, naranjas, flor de Jamaica y uvas.
FLAVONOLES	Rutina Quercetina Miricetina Kaemferol Glicosidos de quercetina	Cebolla, cereza, lechuga, arándanos, tomate, manzana y té verde.
FLAVANOLES	Catequina Epicatequina Galocatequina Epicatequin galato Epigalocatequin galato Galocatequin galato	Pera, manzana, vino tinto y blanco.
ISOFLAVONAS	Daicina Genistina Daiceína Genisteína	Soya y derivados, en menor proporción té verde, lentejas, garbanzos y cacahuates-
ANTOCIANIDINAS	Malvidina Cianidina Delfinidina Petunidina Glicosidos de antocianidinas	Grosellas, arándanos, frambruesas, maíz pigmentados.
TANINOS HIDROLIZADOS	Oligómeros de ácidos benzoicos y ácidos hidroxicinámicos	Arándano, laurel, granada
XANTINAS	Astaxantina	Tuna pigmentada, cacao

organismo e incluso prevenir el deterioro oxidativo en alimentos como la peroxidación lipídica y la oxidación de LDL colesterol (Coronado, 2015).

CONCLUSIONES

Como se puede apreciar, nuestro país presenta una diversidad de alimentos naturales ricos en moléculas bioactivas como los antioxidantes, los cuales son indispensable para evitar y disminuir posibles riesgos a la salud humana, debido a que provocan bajos potenciales de oxidación.

Bibliografía

Coronado H, M. V. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista chilena de nutrición*, 42(2), 206-212.

Gómez García R., M. Á. (SEPTIEMBRE de 2012). Fuentes y beneficios de los antioxidantes fenólicos. Obtenido de CIENCIACIERTA revista de divulgación científica: <http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/CienciaCierta/CC31/5.html>

Monroy-Gutiérrez, T. M.-D.-P.-V.-A.-M. (2017). COMPUESTOS BIOACTIVOS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN FRUTOS DE XOCOTUNA, TUNA Y XOCONOSTLE (*Opuntia* spp.). *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 33(3), 263-272.

Nazario O., O. E. (2013). POLIFENOLES TOTALES, ANTOCIANINAS, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE GRANOS SECOS Y ANALISIS SENSORIAL DEL LICOR DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) CRIOLLO Y SIETE CLONES. *Investigación y Amazonía*, 3 (1): 51-59.

Pérez D. y Ortíz Y. D. (2011). DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE BEBIDAS DE FLOR DE JAMAICA Y TAMARINDO. *Ciencia y Tecnología de los alimentos*, 21: (1) 31-33.

Quintanilla-Rosales V.L., G.-L. K.-G.-F.-O.-R.-M. (2017). Fenólicos solubles de tipo flavonoide y capacidad antioxidante en genotipos criollos pigmentados de maíz (*Zea mays*). *ITEA*, 113 (4), 325-334.

Ramírez-Ramos M., G.-M. M.-G.-M.-G. (2015). COMPUESTOS ANTIOXIDANTES EN VARIEDADES PIGMENTADAS DE TUNA (*Opuntia* sp.). *Revista Fitotecnia Mexicana*, 349-357.

Sánchez-Valle V., M.-S. N. (2013). Estrés oxidativo, antioxidantes y enfermedad. *Revista de Investigación Médica Sur México*, 161-168.