

La tuna, un alimento funcional por su capacidad antioxidante

Prickly pear, a functional food due to its antioxidant capacity

Por Lourdes Hurtado Alva, Yohuali Zarazua Aguilar y Juan Carlos Piña Victoria

Resumen: El oxígeno que respiramos y los alimentos que ingerimos se convierten en la energía que necesitamos para realizar nuestras actividades diarias. Sin embargo, este proceso conduce a la oxidación de las células, lo que provoca el envejecimiento de la piel. Para reducir esta reacción, podemos consumir alimentos ricos en antioxidantes, como las frutas. La tuna tiene un alto contenido de estos, es rica en betalaínas, vitaminas C y E, y compuestos fenólicos, que pueden consumirse directamente de la pulpa o extraídos de la cáscara.

Palabras clave: tuna, oxidación, envejecimiento, capacidad antioxidante.

Abstract: Every day we require energy for our activities. At cellular level, the transformation of food and oxygen into glucose involve the occurrence of oxidation processes having consequences like the skin aging. Among the fruits with elevated content of antioxidants, we can find tuna fruit (also called prickly pear). Tuna fruit is rich in antioxidants compounds like betalain, phenolic compounds and vitamins C and E. These compounds can be found in the pulp and also, in the peel.

Keywords: prickly pear, oxidation, aging, antioxidant capacity.

Al igual que pasa con otros seres vivos, el cuerpo humano está expuesto a la oxidación, que es una reacción química simultánea en la cual se captan (reducción) y se pierden (oxidación) electrones (partículas con carga eléctrica negativa); en este proceso, tanto el oxígeno que respiramos como los nutrientes que ingerimos a través de los alimentos, principalmente frutas y verduras, se transforman en la energía necesaria para el funcionamiento del organismo. No

obstante, esto también daña las células y es la causa del envejecimiento.

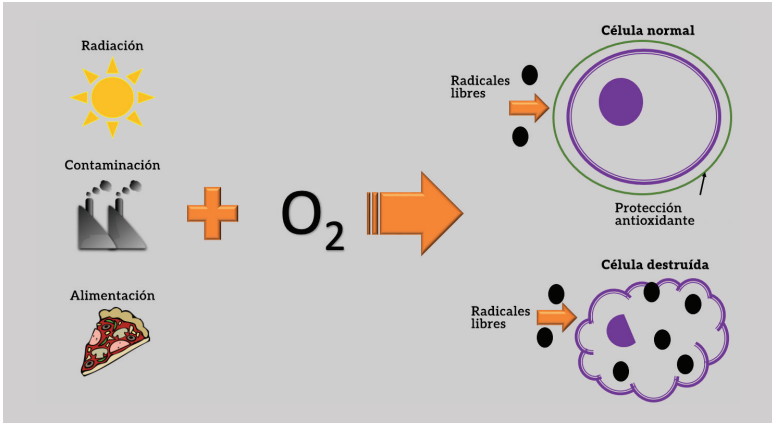
Como productos de la oxidación se obtiene dióxido de carbono, agua y radicales libres; estos últimos son grupos de átomos que tienen un electrón libre, por lo que son altamente reactivos a las moléculas que encuentra a su alrededor: sustraen un electrón para completarse y entonces las moléculas se convierten en más radicales libres, provocando una reacción en cadena

y, en consecuencia, un gran daño en nuestras células.

Algunos agentes físicos que aceleran este proceso son radiación solar, contaminación, estrés, mala alimentación, agentes infecciosos (virus, hongos o bacterias) y algunos productos químicos (fármacos y estupefacientes). Nuestro cuerpo, en condiciones saludables, es capaz de neutralizar el desgaste que provocan los radicales libres gracias a los antioxidantes producidos de manera endógena (Figura 1).



Figura 1. Proceso de oxidación de las células



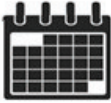
Los antioxidantes son compuestos químicos que neutralizan a los radicales libres, impidiéndoles que causen la oxidación en las moléculas (de Wit *et al.*, 2019; Zehiroglu y Ozturk Sarikaya, 2019). Los alimentos como las frutas y verduras son una excelente fuente de antioxidantes, especialmente los vegetales, como brócoli, tomate, zanahoria, pimienta roja, y las frutas, como naranjas, uvas, arándanos, moras, cerezas, tunas, etcétera.

La tuna (*Opuntia ficus indica*) es una fruta de la familia de las cactáceas originaria de México, se cultiva principalmente en cuatro estados (Figura 2) y se ha determinado como una excelente fuente de antioxidantes.

Figura 2. Generalidades de la tuna

TUNA
(*Opuntia ficus indica*)





Cosecha:
abril a noviembre
Mayor producción:
julio a septiembre



Más de 20 mil productores



Puebla, Hidalgo, Zacatecas y Estado de México (Otumba, Teotihuacan y San Martín de las Pirámides)



Unidad Académica Profesional Acolman

La tuna se obtiene del nopal tunero, que es para consumo humano como fruto de temporada y en la elaboración de mermeladas, licores o bebidas refrescantes (Ciriminna *et al.*, 2019; Al-Naqeb *et al.*, 2021). Se conocen 23 tipos de tunas comestibles: amarillas, rojas, púrpuras y blancas, entre otras (Salehi *et al.*, 2019). Tiene una cáscara gruesa con espinas, su pulpa es abundante y las semillas dispersas (Figura 3) (Abdel-Hameed *et al.*, 2014).

Figura 3. Constitución de la tuna



Composición:
85% de agua,
15% de azúcares,
0.3% de cenizas
<1% de proteína

TUNA
(*Opuntia ficus indica*)

Antioxidantes en tunas:
bataína, carotenoides, flavonoides, polifenoles, vitaminas C y E



La parte comestible de la tuna es la pulpa y las semillas, aunque la cáscara también contiene una gran cantidad de compuestos antioxidantes, los cuales se pueden extraer para diversos usos (Albano *et al.*, 2015; Berrabah *et al.*, 2019), todo depende del tipo de tuna. Gracias a sus aportes en la salud humana, es un alimento funcional y actúa contra el envejecimiento acelerado.

Una de las zonas del Estado de México con más cultivo de tuna es el noroeste, que es donde se encuentra ubicada la Unidad Académica Profesional Acolman (UAPA) de la Universidad Autónoma del Estado de México, por ello su comunidad se encuentra familiarizada con este fruto en diversas presentaciones. Actualmente se desarrolla un proyecto para extraer compuestos antioxidantes para aplicación en la industria alimentaria y cosmética; esta iniciativa no solo pretende dar un valor agregado a la tuna, también ayudará a reducir la merma de los productores. 

Referencias

- Abdel-Hameed, El-Sayed S. *et al.* (2014) "Phytochemicals, nutritional and antioxidant properties of two prickly pear cactus cultivars (*Opuntia ficus indica* Mill.) growing in Taif, KSA", en *Food Chemistry*, núm. 160.
- Albano, Clara *et al.* (2015) "Betalains, Phenols and Antioxidant Capacity in Cactus Pear [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.] Fruits from Apulia (South Italy) Genotypes", en *Antioxidants*, vol. 4, núm. 2.
- Al-Naqeb, Ghaynya *et al.* (2021) "Prickly Pear Seed Oil Extraction, Chemical Characterization and Potential Health Benefits", en *Molecules*, vol. 26, núm. 16, 5018.
- Berrabah, Hicham *et al.* (2019) "Phytochemical composition and antioxidant properties of prickly pear (*Opuntia ficus-indica* L.) flowers from the Algerian germplasm", en *Journal of Food Measurement and Characterization*, vol. 13, núm. 2.
- Ciriminna, Rosaria *et al.* (2019) "Integral Extraction of *Opuntia ficus-indica* Peel Bioproducts via Microwave-Assisted Hydrodiffusion and Hydrodistillation", *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, vol. 7, núm. 8.
- De Wit, Maryna *et al.* (2019). "Cactus pear antioxidants: a comparison between fruit pulp, fruit peel, fruit seeds and cladodes of eight different cactus pear cultivars (*Opuntia ficus-indica* and *Opuntia robusta*)", en *Journal of Food Measurement and Characterization*, vol. 13.
- Salehi, Elnaz *et al.* (2019). "*Opuntia ficus indica* fruit gum: Extraction, characterization, antioxidant activity and functional properties", en *Carbohydrate Polymers*, vol. 206.
- Zehiroglu, C. y Sevim Beyza Ozturk Sarikaya (2019). "The importance of antioxidants and place in today's scientific and technological studies", en *Journal of Food Science and Technology*, vol. 56, núm. 11.



Lourdes Hurtado Alva es Doctora en Ciencias Químicas por la UAEMEX, miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores desde el 2018, y profesora investigadora en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Su área de especialidad es la catálisis e ingeniería de reacciones químicas con énfasis en procesos fotocatalíticos para la eliminación de contaminantes presentes en agua residual y en la valorización de dióxido de carbono para la síntesis de combustibles solares.



Yohuali Zarazua-Aguilar es Doctora en Ciencias en Ingeniería Química por la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, del Instituto Politécnico Nacional Su área de especialidad es la síntesis de catalizadores. Actualmente es profesora investigadora en la Unidad Académica Profesional Acolman de la UAEMEX.



Juan Carlos Piña Victoria es Maestro en Ciencias (Ingeniería Química) en el área de Catálisis y Química Fina por la Universidad Autónoma Metropolitana. Actualmente es profesor de asignatura en la Unidad Académica Profesional Acolman de la UAEMEX. Su área de especialidad es la catálisis.