

## LOS ANTIOXIDANTES PARA LA SALUD ÓPTIMA.

ANTIOXIDANTS FOR OPTIMUM HEALTH.

Islam, Mir Nazrul\*; Gracia, Fernando<sup>†</sup>

\*Director del Departamento de Investigación en Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Correo electrónico: mislam@laureate.edu.pa

†Jefe de la Sección de Neurología del Hospital Santo Tomás.

Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud en Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Correo electrónico: fegra@medicospatilla.com

Recibido: 10 de mayo de 2013.

Aceptado: 27 de diciembre de 2013.

Islam MN, Gracia F. Los Antioxidantes para la Salud Óptima. Rev méd cient. 2013; 26(2): 3-9.

### RESUMEN

Durante la última década, la palabra antioxidante ha adquirido la misma importancia en salud preventiva como las vitaminas, los minerales y las proteínas. La población común ya no se preocupa por enfermedades infecciosas ni por deficiencias nutricionales clásicas. Ahora las principales preocupaciones de salud son las enfermedades degenerativas como Alzheimer, artritis, cáncer, diabetes, enfermedades cardiovasculares y osteoporosis, donde los antioxidantes pueden jugar un papel muy importante.

La mayoría de los antioxidantes se encuentran en frutas, vegetales y especies tales como las uvas rojas, espinacas, y cúrcuma. Generalmente mejoran el flujo sanguíneo del cuerpo y algunos, debido a su estructura química, pueden hacer frente a los radicales libres (especies reactivas de oxígeno y nitrógeno) que detonan los síntomas de envejecimiento.

Además de nutrientes tradicionales como las vitaminas C, E y beta-caroteno, con base en estudios recientes, los más reconocidos son resveratrol, licopeno, luteína, zeaxantina, curcumina y astaxantina. Es recomendable aprovechar estos antioxidantes a través de alimentos y suplementos dietéticos.

**PALABRAS CLAVES:** Antioxidantes, enfermedades neurodegenerativas, resveratrol, licopeno, luteína, zeaxantina, curcumina y astaxantina.

### ABSTRACT

During the last decade, the word antioxidant has acquired the same importance in preventative health care as vitamins, minerals and proteins. Nowadays people in general no longer worry about infectious diseases or the usual nutritional deficiencies; instead, the main concerns regarding health are degenerative diseases like Alzheimer's, arthritis, cancer, diabetes, cardiovascular diseases and osteoporosis, on which antioxidants can play important roles.

Most antioxidants are natural pigments in fruits, vegetables and spices. Generally, they improve blood flow and some, according to their chemical structure, have special abilities to fight free radicals that trigger the symptoms of aging.

In addition to traditional nutrients like vitamins C, E and beta-carotene, based on recent studies, the most recognized antioxidants are resveratrol, lycopene, lutein, zeaxanthin, curcumin, and astaxanthin. It would be beneficial to take advantage of these antioxidants through food and dietary supplements.

**KEYWORDS:** Antioxidants, neurodegenerative diseases, resveratrol, lycopene, lutein, zeaxanthin, curcumin and astaxanthin.

Los Antioxidantes para la Salud Óptima by Mir Nazrul Islam and Fernando Gracia is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Permissions beyond the scope of this license may be available at [www.revistamedicocientifica.org](http://www.revistamedicocientifica.org).



## INTRODUCCIÓN

En la última década la palabra "antioxidante" se ha vuelto muy popular en las revistas deportivas y de salud. Tradicionalmente, los nutricionistas se han enfocado en vitaminas, minerales y proteínas para promover la salud y buen estado físico. A diferencia del siglo XX, por las mejoras en el saneamiento, vacunaciones y suministro de alimentos, se han erradicado enfermedades infecciosas como la viruela, y controlado otras como el cólera, fiebre tifoidea y deficiencias nutricionales clásicas como el beriberi, el escorbuto y la pelagra. Las principales preocupaciones al comienzo del siglo XXI son las enfermedades degenerativas como la diabetes, la artritis, enfermedades cardiovasculares, el cáncer, el Alzheimer y la osteoporosis, entre otras.<sup>1</sup>

Basados en numerosos estudios nutricionales, se empieza a ver la importancia de una serie de compuestos naturales, que tienden a prevenir o retrasar muchas de estas enfermedades degenerativas.<sup>1</sup> Estos compuestos, químicamente diversos, poseen un mecanismo de acción común, tanto *in vitro* como *in vivo*, que les permite evitar los daños oxidativos provocados por los radicales libres. Es por eso que estos compuestos son conocidos en conjunto como "antioxidantes", y se están convirtiendo en una parte importante del vocabulario de la salud preventiva. Los nutrientes tradicionales como las vitaminas C, E, y el betacaroteno también forman parte de los antioxidantes.

## LA TEORÍA DEL DAÑO POR LOS RADICALES LIBRES

El concepto de daño por los radicales libres como detonante de los síntomas del envejecimiento y las enfermedades degenerativas es bien aceptado por la comunidad médica.<sup>2,3</sup>

Cuando respiramos existe fuga de electrones en la cadena respiratoria y además otras reacciones que producen especies reactivas de oxígeno. Los productos de la oxidación de lípidos (malondialdehído), de ácidos nucleicos (8-OH-dGuanosina) y de las proteínas, reaccionan con el ADN provocando mutaciones hacia la aparición y progresión del cáncer, las enfermedades cardiovasculares y otras condiciones degenerativas.<sup>4</sup>

Los radicales libres reaccionan dentro del cuerpo causando daños en el ADN que dificultan la reproducción celular. Se impide que el cuerpo se renueve porque las células muertas no son reemplazadas con la suficiente rapidez. La consecuencia es el rápido envejecimiento. Esto se ve claramente en la piel, donde la actividad excesiva de los radicales libres causa una evidencia tangible de envejecimiento. El contraste en la apariencia y elasticidad de la piel es particularmente dramático cuando se compara la cara de un niño con la de una persona de mayor edad. Otras causas importantes asociadas al incremento de los radicales libres son los metales pesados (reacción de Fenton), humo de cigarrillo, el estrés, el tabaquismo, el alcoholismo, la contaminación del aire y la exposición excesiva a la luz ultravioleta. Hay que cuidar lo que consumimos, bebemos y respiramos para evitar el aumento de las actividades de radicales libres en nuestro cuerpo.<sup>5</sup>

## ANTIOXIDANTES DIETÉTICOS

Los consumidores actuales, basados en información de las revistas de salud, están empezando a depender de los "súper alimentos" y suplementos dietéticos, que ofrecen todo tipo de antioxidantes, para evitar los daños provocados por radicales libres.

Todos los alimentos usualmente contienen algunos de los nutrientes esenciales, pero el concepto de "súper alimentos" implica que están densamente repletos de todos los nutrientes beneficiosos incluyendo antioxidantes.

La lista de los "súper alimentos" varía mucho y usualmente incluye alimentos exóticos como gojiberries, espirulina, maca, mangostán, alga marina, entre otros. Una lista más conocida en Estados Unidos incluye yogur, huevos, nueces, kiwis, quinua, frijoles, salmón, brócoli, camote, y los arándanos. En países tropicales, además de los mencionados, se podrían incluir acai berry, aguacate, mango, papaya, granada y guayaba. Básicamente, la idea es consumir una variedad de alimentos que contienen antioxidantes y las vitaminas, minerales, proteínas y ácidos grasos esenciales.<sup>6</sup>

#### COMPONENTES ANTI-OXIDATIVOS DE ALIMENTOS

Entre los nutrientes tradicionales, la vitamina C y la vitamina E, son muy conocidas por su papel en la prevención de la oxidación de metabolitos biológicos. El beta-caroteno, de vegetales comunes como la zanahoria y espinaca, se conoce desde hace muchos años como un precursor de la vitamina A.

Ahora sabemos que en la naturaleza hay más de 700 pigmentos naturales que se clasifican conjuntamente como carotenoides. Ellos poseen diferentes grados de poder anti-oxidativo que se pueden medir en el laboratorio bajo condiciones especificadas y se expresan como la Capacidad de Absorción de Radicales Libres de Oxígeno (Oxygen Radical Absorption Capacity: ORAC).<sup>1</sup> El método de ORAC fue desarrollado en 1993 por los investigadores del Instituto de Envejecimiento del Instituto Nacional de Salud de EE.UU. Aparte de los carotenoides, existen otros fitoquímicos que

funcionan como antioxidantes. Por ejemplo, el té verde (*Camellia sinensis*) es rico en antioxidantes polifenólicos conocidos como las catequinas que se cree que proporcionan muchos beneficios para la salud.<sup>7</sup> Del mismo modo, los pigmentos antocianinas en las bayas proporcionan una gran cantidad de antioxidantes.<sup>8</sup> Un estudio colaborativo sobre el contenido de antioxidantes en más de 3100 alimentos y bebidas fue publicado recientemente.<sup>9</sup>

Especies, hierbas y cacao son ricos en antioxidantes, pero las porciones normales son generalmente demasiado pequeñas para suministrar beneficios significativos. En los últimos años, la cúrcuma ha recibido atención mundial por sus múltiples beneficios para la salud.<sup>10</sup> En países como la India y los del sudeste de Asia hay una larga historia del uso de la cúrcuma como colorante alimentario. Mientras que en América Latina por lo general utilizan el achiote (*Bixa orellana*) por los colores similares. Recientemente, se ha intentado cultivar y comercializar la cúrcuma en Panamá.<sup>11</sup>

#### 1. Resveratrol

Durante la última década, se han realizado estudios que involucran una amplia gama de antioxidantes en frutas, verduras, especias y algas. En general, los antioxidantes tienden a mejorar la circulación de la sangre y como consecuencia, las funciones de los diferentes órganos. Sin embargo, ciertas moléculas poseen la capacidad única para promover la salud y retardar el proceso de envejecimiento, como el resveratrol, que se encuentra en la cáscara de las uvas rojas, cacahuetes y algunas bayas. Un estudio reciente en la Escuela de Medicina de Harvard demostró que el resveratrol activa directamente una proteína que promueve la salud y la longevidad en modelos animales.<sup>12</sup>

Durante la última década la ciencia del envejecimiento le ha prestado especial atención a las sirtuinas, un grupo de genes, que se cree protegen a muchos organismos, incluyendo los mamíferos, contra las enfermedades del envejecimiento. Hay evidencia que demuestra que el resveratrol aumenta la actividad de una sirtuina específica, SIRT1, que protege al cuerpo de las enfermedades mediante la reactivación de la mitocondria, la batería celular que corre lentamente a medida que envejecemos. Por la recarga de las baterías, SIRT1 puede mejorar profundamente la salud. Ratones con raciones de resveratrol, tienen el doble de la resistencia y son relativamente inmunes a los efectos de la obesidad y el envejecimiento. En estudios con levaduras, nemátodos, abejas, moscas y ratones, la esperanza de vida se ha ampliado.<sup>13</sup>

## 2. Licopeno

El licopeno es a menudo el carotenoide más común en la dieta americana, ya que se encuentra en los productos de tomate, incluidos pizza y salsa de espagueti. También está presente en cantidades menores en la sandía, pomelo rosa, guayaba y albaricoques. Se ha asociado con un riesgo menor de cáncer de próstata en hombres. Según un artículo de revisión, el licopeno puede aliviar enfermedades crónicas como cáncer, osteoporosis y problemas cardiovasculares. Además, el tratamiento con licopeno es beneficioso para enfermedades de los ojos, la infertilidad masculina y diabetes.<sup>14</sup>

## 3. Luteína y Zeaxantina

La luteína y la zeaxantina se encuentran en la kale, espinacas, brócoli, maíz, alfalfa y yemas de huevo. Dos recientes artículos resumen el importante papel desempeñado por estos dos carotenoides en la salud ocular.

Con base en estudios epidemiológicos, clínicos y de intervención de amplio alcance, la luteína y la zeaxantina ayudan a prevenir la degeneración macular relacionada con la edad avanzada y las cataratas. Ellos son los principales pigmentos que se encuentran en la mancha amarilla de la retina humana, que protegen la mácula del daño causado por la luz azul, mejoran la visión y eliminan las especies reactivas de oxígeno. La evidencia de su papel en la prevención de enfermedades oculares es tan abrumadora que en pocos años se les puede declarar como vitaminas o sustancias similares a las vitaminas.<sup>15, 16</sup>

Según un estudio realizado en la Universidad de Duke, la anchura de los vasos sanguíneos en la retina, situada en la parte posterior del ojo, puede indicar la salud del cerebro años antes de la aparición de la demencia y otras deficiencias. Para investigar la posible relación entre la inteligencia y la salud del cerebro, los investigadores usaron tecnología oftalmológica. Se utilizaron imágenes digitales de la retina, un método relativamente nuevo y no invasivo, para obtener una ventana a las condiciones vasculares en el cerebro, observando los pequeños vasos sanguíneos de la retina. Los vasos sanguíneos de la retina comparten tamaño, estructura y función con los vasos sanguíneos en el cerebro y pueden proporcionar una forma de examinar la salud del cerebro en seres humanos vivos. Basándose en estas observaciones, puede haber un vínculo entre la salud del cerebro (coeficiente intelectual) y la ingesta de la luteína y zeaxantina.<sup>17</sup> Un sitio web provee mucha información sobre los efectos beneficiosos de la luteína, incluyendo su rol en prevenir o retrasar cáncer de piel, mamas, cuello uterino y aterosclerosis.<sup>18</sup>

#### 4. Curcumina

La curcumina es responsable del pigmento color naranja-amarillento de la famosa especia, cúrcuma (*Cúrcuma longa L*) del sureste de Asia. Tiene una larga historia de uso en la medicina ayurvédica de la India, para la cicatrización de heridas e infecciones.<sup>19</sup> Durante la última década hubo un aumento significativo en las actividades de investigación sobre la cúrcuma en todo el mundo.<sup>20</sup> Recientemente, en la República de Panamá se hizo un intento por cultivar y comercializar la cúrcuma.<sup>21</sup> El principal constituyente biológicamente activo de la cúrcuma es el carotenoide curcumina, el cual posee potentes propiedades anti-inflamatorias y antioxidantes que pueden contribuir al potencial de la cúrcuma para prevenir o retardar condiciones como el cáncer, la enfermedad de Alzheimer, enfermedades del corazón, artritis, entre otras.<sup>22</sup>

Según Gomez-Pinilla y Nguyen las dietas ricas en polifenoles como la curcumina pueden ayudar a mantener la salud del cerebro y retrasar trastornos cognitivos como la enfermedad de Alzheimer.<sup>23</sup> En un estudio reciente, Zhao et al' observó el desempeño y el crecimiento del cerebro en ratas después de 6 y 12 semanas con una dieta enriquecida con curcumina. La curcumina mejoró la memoria (tanto espacial y no espacial), así como el crecimiento de células del hipocampo, en comparación con las ratas en el grupo de control.<sup>24</sup>

#### 5. Astaxantina

El más versátil y potente carotenoide, la astaxantina, proviene de las micro algas *Haematococcus pluvialis*, *Chlorella zofingiensis*, *Chlorococcum* sp. y la levadura roja *Phaffia rhodozyma*. La microalga *H. pluvialis* tiene la capacidad de concentrar astaxantina hasta 4-5% de su peso seco.

Este carotenoide es responsable por el color rojizo en los cangrejos, camarones, krill, langostas, salmón y trucha. La astaxantina ha demostrado muchos beneficios para la salud y para aplicaciones industriales evidenciados por los patentes otorgados.<sup>25</sup> Un artículo de revisión por Yuan et al indica que la astaxantina tiene el potencial de prevenir y tratar muchas enfermedades como cáncer, diabetes, síndromes metabólicos, problemas cardiovasculares, enfermedades neurodegenerativas, estomacales, hepáticas, cutáneas, oculares, entre otras.<sup>26</sup>

En otro artículo Kidd explica el rol de la astaxantina como un nutriente especial de la membrana celular. Aparentemente, la propiedad biológica sobresaliente de astaxantina es por su estructura molecular.<sup>27</sup> Astaxantina tiene la habilidad rara y única de extenderse a través de la doble capa de la membrana celular. Por ejemplo, el beta-caroteno soluble en aceite sólo reside en el interior de la membrana a base de lípidos, mientras que la vitamina C y los antioxidantes que son solubles en agua residen sólo en la superficie acuosa exterior de la membrana celular. Sin embargo, la molécula de astaxantina está expuesta, tanto a la capa de lípidos en el interior de la membrana celular como a la superficie polar, otorgando una mejor protección global. Además, puede funcionar como un puente para transportar los radicales libres atrapados en el interior a las regiones exteriores de la célula.<sup>28</sup>

Al revisar muchos estudios, Kidd concluyó que el éxito clínico de la astaxantina se extiende más allá de la protección contra el estrés oxidativo y la inflamación, es la promesa demostrable para la desaceleración funcional relacionada al envejecimiento.<sup>27</sup>

## CONCLUSIÓN

Toda la evidencia basada en la investigación nutricional sugiere que, tanto en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, la naturaleza proporciona muchos nutrientes maravillosos más allá de las clásicas vitaminas, minerales, aminoácidos y ácidos grasos esenciales. Hay un largo proceso burocrático, por lo menos en América del Norte, antes de que un compuesto particular pueda ser considerado como nutriente esencial, o aditivo nutricional para ser incluido en las etiquetas de productos alimenticios para el consumidor común.

Todavía hay que esperar muchos años para establecer las recomendaciones dietéticas (RDA- Recommended Dietary Allowance) de antioxidantes como la curcumina, licopeno, luteína, zeaxantina, astaxantina y resveratrol. Por el momento se encuentran disponibles a través de diferentes alimentos o suplementos dietéticos. Debemos aprovechar estos antioxidantes a nuestro alcance, que resultan muy beneficiosos para la salud y el estado físico óptimo.

A través de las investigaciones, poco a poco esos componentes están ayudando a eliminar la frontera entre el alimento y la medicina, reforzando el concepto original de Hipócrates, "*Que tu alimento sea tu medicina y que tu medicina sea tu alimento*".

## REFERENCIAS

1. Islam MN. Enfermedades degenerativas y su prevención con Antioxidantes. Ingeniería de Alimentos. 2008; 3(2): 29-30.
2. Kar S, Subbaram S, Carrico PM, Melendez JA. Redox-control of matrix metalloproteinase-1: a critical link between free radicals, matrix remodeling and degenerative disease. *RespirPhysiolNeurobiol*. 2010; 174(3):299-306.
3. Sharma S, Rakoczy S, Dahlheimer K, Brown-Borg H. The hippocampus of Ames dwarf mice exhibits enhanced antioxidative defenses following kainic acid-induced oxidative stress. *Experimental Gerontology*. 2010; 45 (12): 936-49.
4. Pratt D. Free radicals: cause or consequence of degenerative disease? Canada Research Chairs. Disponible en línea: <http://www.chairs-chaires.gc.ca/chairholders-titulaires/profile-eng.aspx?profileId=2876>. (Consultado el 22 de noviembre de 2013).
5. Dennis I. Nutrition, gene and environment against Health. Disponible en línea: <http://ifezuedennis.blogspot.com/2013/06/you-are-younger-than-you-lookyou-suffer.html>. Consultado el 11 de junio de 2013.
6. Wolfe D. Superfoods: The Food and Medicine of the Future. Berkeley, California: North Atlantic Books. 2009: 1-339.
7. Johnson R, Bryant S, Huntley AL. Green tea and green tea Catechin extracts: an overview of the clinical evidence. *Maturitas*. 2012; 73(4): 280-7.
8. Seeram N P. Berry Fruits: Compositional Elements, Biochemical Activities, and the Impact of Their Intake on Human Health, Performance, and Disease. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008; 56 (3): 627-9.
9. Carlsen M, Halvorsen BL, Holte K, Bohn SK, Dragland S, Sampson L, Willey C, Senoo H, Umezono Y, Sanada C, Barkmo I, Berhe N, Willett WC, Phillips K, Blomhoff R. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition journal*. 2010; 9: 3-14.
10. Jurenka J. Anti-inflammatory Properties of Curcumin, a Major Constituent of Curcuma longa: A Review of Preclinical and Clinical Research. *Alternative Medicine Review*. 2009; 14(2): 141-53.
11. Islam MN. Potential cultivation and commercialization of Turmeric in Panama. 14<sup>th</sup> Annual Conference of the Panamanian Association for the Advancement of Science (APANAC), 2012 October 17-20, Panama.
12. Sinclair DA et al. Evidence for a Common Mechanism of SIRT1 Regulation by Allosteric activators. *Science*. 2013: 1216-19.
13. Hector KL, Lagisz M, Nakagawa S. The effect of resveratrol on longevity across species: a meta-analysis. *Biology Letters*. 2012; 8: 790-3.

14. Selvan VK, Vijayakumar A, Kumar KS, Singh GN. Lycopene's effects on health & diseases. *Natural Medicine Journal* 2011. Disponible en línea: [http://naturalmedicinejournal.com/article\\_content.asp?edition=1&section=2&article=120](http://naturalmedicinejournal.com/article_content.asp?edition=1&section=2&article=120). Consultado el 22 de noviembre de 2013.
15. Abdel-Aal EM, Akhtar H, Zaheer K, Rashida A. Dietary Sources of Lutein and Zeaxanthin Carotenoids and Their Role in Eye Health. *Nutrients*. 2013; 5(4): 1169-85. Disponible en línea: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3705341>. Consultado el 22 de noviembre de 2013.
16. Koushan K, Rusovici R, Li W, Ferguson LR, Chalam K. The Role of Lutein in Eye-Related Disease. *Nutrients*. 2013; 5(5): 1823-39. Disponible en línea: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3708350/>. Consultado el 22 de noviembre de 2013.
17. Shalev I, Moffitt TE, Wong TY, Meier MH, Renate M, Houts RM, Ding J; Cheung CY, Ikram MK, Caspi A, Poulton R. Retinal Vessel Caliber and Lifelong Neuropsychological Functioning: Retinal Imaging as an Investigative Tool for Cognitive Epidemiology. *Psychological Science*. 2013; 20 (10): 1-10.
18. En línea: <http://www.vitaminstuff.com/lutein.html>. Consultado el 22 de noviembre de 2013.
19. Islam, MN. Turmeric – El prodigo de la India. *Ingeniería de Alimentos*. 2005; 2 (4):10-1.
20. En línea: En <http://turmeric-curcumin.com/curcumin.html>. Consultado el 22 de noviembre de 2013.
21. Islam MN. Potential cultivation and commercialization of Turmeric in Panama. XIV Congreso de la Asociación Panameña de Avance de Ciencia (APANAC).Panamá. 2012, Octubre 17-20.
22. Singletary K. Turmeric: Overview of Health Benefits. *Nutrition Today*.2010; 45(5): 216–25.
23. Gomez-Pinilla F, Nguyen T. Natural mood foods: The actions of polyphenols against psychiatric and cognitive disorders. *Nutritional Neuroscience*. 2012; 15(3): 127-33.
24. Dong, S, Zeng, Q, Mitchel, ES, Xiu, J, Duan, Y, Li, C, Tiwari, JK, Hu, Y, Cao, X, Zhao, Z. Curcumin Enhances Neurogenesis and Cognition in Aged Rats: Implications for Transcriptional Interactions Related to Growth and Synaptic Plasticity. *PLOS ONE*. 2012; 7(2). Disponible en línea: <http://www.plosone.org/article/info%2F10.1371%2Fjournal.pone.0031211>.
25. Zest for Life. Patents held on Astaxanthin. Disponible en línea: <http://www.anyvitamins.com/astaxanthin-patents.html>.
26. Yuan JP, Peng J, Yin K, Wang JH. Potential health-promoting effects of Astaxanthin: A high- value carotenoid mostly from microalgae. *Mol. Nutr. Food Res.* 2011; 55: 150-65.
27. Kidd P. Astaxanthin, Cell Membrane Nutrient with Diverse Clinical Benefits and Anti-Aging Potential. *Alternative Med Rev*. 2011; 16(4): 355-64.
28. Pashkow FJ, Watumull DG, Campbell CL. Astaxanthin: a novel potential treatment for oxidative stress and inflammation in cardiovascular disease. *Am J Cardiol*. 2008; 101: 58D-68D.