

## GRANADA

## CIENCIA ABIERTA



● Los antioxidantes ayudan a prevenir enfermedades o luchar contra el envejecimiento, pero ¿sabemos realmente qué son?

# Los colores de la naturaleza en tu **dieta**

Luisa M<sup>a</sup> Sandalio González, M<sup>a</sup> Rodríguez Serrano y José Antonio Naranjo Rodríguez

Quien no ha oído hablar de alimentos ricos en antioxidantes o bebidas enriquecidas en antioxidantes o de una nueva línea de cosmética antirradical?

Los antioxidantes están de moda ya que pueden ayudar a prevenir la aparición de algunas enfermedades que pueden limitar la calidad y expectativas de vida. Pero ¿sabemos que son los antioxidantes?, ¿por qué son tan beneficiosos? Antes de entrar en definiciones, deberíamos presentar a los protagonistas principales de este tema, las especies de oxígeno reactivo (ROS). El oxígeno es esencial para la vida pero también puede resultar tóxico a través de unos derivados del mismo que reciben el nombre de especies de oxígeno reactivo, como el agua oxigenada. Estas ROS pueden provocar daños a distintas moléculas importantes para la vida, lo que puede ocasionar graves alte-

El oxígeno es esencial para la vida pero también puede resultar tóxico

raciones metabólicas que pueden llegar hasta la muerte celular.

Todos los seres vivos que utilizan el oxígeno como eje central de su metabolismo generan de forma continua estas especies oxidantes en sus células. No obstante, las células disponen de distintos sistemas de defensa que permiten la eliminación de un exceso de especies de oxígeno reactivo, los antioxidantes. Por tanto un antioxidante es un compuesto que inhibe o reduce la oxidación de las moléculas biológicas causada por las ROS.

En condiciones normales existe un perfecto equilibrio entre la formación y la eliminación de ROS. Sin embargo, en determinadas condiciones puede tener lugar un incremento considerable de estas especies reactivas

dando lugar a daños oxidativos importantes. Estas condiciones alteradas están asociadas a distintas patologías: aterosclerosis, cáncer, Alzheimer o alteraciones del sistema inmune. El envejecimiento es un proceso que se produce por pérdida de la capacidad de nuestras células para defenderse de los ataques oxidativos ¿Saben que los animales más longevos son aquellos que menos daños oxidativos muestran en sus células?

Los antioxidantes se dividen en dos grandes grupos: antioxidantes no enzimáticos, como la vitamina C o ácido ascórbico, los carotenoides, los flavonoides, la vitamina E, la vitamina A, etc; y los enzimáticos que son moléculas más complejas que actúan como catalizadores biológicos, entre ellos las superóxido dismutasa, catalasa o peroxidasas.

Los humanos tenemos una amplia batería de antioxidantes que nos defienden de la oxidación, sin embargo, estas defensas pueden verse disminuidas por una determinada patología o simplemente por la edad, de ahí la importancia de mantener un aporte de antioxidantes que procede de la dieta. Un caso especial lo constituyen las vitaminas A, C y E. Estos compuestos son esenciales en pequeñas cantidades y su deficiencia está asociada a distintas patologías. Así, la escasez de vitamina C produce el escorbuto, una deficiencia de la vitamina A puede producir ceguera y la falta de vitamina E puede producir anemia en bebés. Otros compuestos con capacidad antioxidante importante son los polifenoles, como los flavonoides. Los primates y los humanos no podemos sintetizar la vitamina C, los carotenoides, o los flavonoides y por tanto necesitamos un aporte de estos compuestos a través de la dieta.

Las plantas constituyen un excelente supermercado de antioxidantes. El abanico de sustancias con actividad antioxidante en plantas es muy amplio. Pero ¿Por qué razón las plantas contienen tal cantidad de antioxidantes? Las plantas, a diferencia de los animales están sujetas a la tierra y por tanto no pueden huir de situaciones adversas como alta



irradiación solar, temperaturas extremas, etc. Además, están más expuestas a daños oxidativos debido a la alta concentración de oxígeno presente en sus células. Para preservar la fotosíntesis, la ruta metabólica que convierte la energía del sol en compuestos químicos, las células vegetales han tenido que desarrollar una serie de defensas frente a daños oxidativos, entre ellos los carotenoides que tienen una estructura muy compleja y son los responsables de los colores que encontramos en algunos frutos y pétalos

de flores. Entre los carotenoides podemos distinguir los carotenos, responsables de los colores amarillos, anaranjados y rojos de la calabaza, naranjas, limones, tomates, etc, y las xantofilas que confieren una gama de tonos azul y morado a las flores y frutos. Desde un punto de vista antioxidante, los carotenos tienen especial interés debido a que son precursores de la Vitamina A, sin embargo las xantofilas no tienen esta función. Otras sustancias interesantes son los fenoles, un grupo muy amplio de compuestos

sintetizados por las plantas. Entre ellos hay que destacar las flavonas y flavonoides, especialmente abundantes en frutas, café y té.

Estudios en humanos han demostrado el efecto beneficioso del consumo de antioxidantes en la prevención de enfermedades cardiovasculares, determinados tipos de cáncer y algunas patologías asociadas al envejecimiento. Sin embargo, un consumo excesivo de antioxidantes a través de preparados comerciales no es una garantía de prolongación de la vida e incluso puede ser nocivo. La elección del tipo de verdura, o fruta como fuente de antioxidantes en nuestra dieta, va a depender no solo del contenido de antioxidantes totales que contenga, sino también de la biodisponibilidad de estos compuestos y el tamaño de la porción que se consume regularmente en la dieta. A modo orientativo, en la figura se muestra una clasificación de los alimentos vegetales en función de su capacidad antioxidante. Una dieta equilibrada es aquella que incluye toda la gama de colores de la naturaleza.

Luisa M. Sandalio (Investigadora Científica del CSIC) y María Rodríguez Serrano (Contratada Doctora del CSIC) desarrollan su trabajo en la Estación Experimental del Zaidín.