

# Compuestos bioactivos de origen vegetal

POR DR. RAFAEL URRIALDE<sup>1,2,3</sup> Y PABLO MONJAS<sup>4</sup>



Los compuestos bioactivos de origen vegetal, sobre todo a partir de la identificación de los efectos de los compuestos fenólicos, tanto a nivel antioxidante como sobre la microbiota intestinal y la producción de metabolitos secundarios, ha experimentado un auge muy importante a nivel de la salud.

La dieta mediterránea por excelencia es la que, probablemente, en calidad y cantidad aporta más sustancias de origen vegetal con comportamiento fisiológico en la salud humana, por ello, junto con el modelo comportamental ligada a la misma en la zona mediterránea, es el estilo de vida (dieta más factores comportamentales) que hoy más se recomienda a nivel mundial e, incluso, según datos recientes de la Unión Europea, es la que genera menos factores negativos dietéticos que influyen en el alcance de una mayor esperanza de vida.

En la mayoría de las ocasiones no están catalogados como nutrientes, aunque en algunos casos son metabolitos secundarios provenientes de nutrientes; únicamente se han aislado y están presentes en alimentos y bebidas de origen vegetal, se encuentran en cantidades muy pequeñas y suelen tener efectos sinérgicos; no aportan calorías, como el agua, las vitaminas y minerales; ejercen un papel en funciones fisiológicas y pueden ayudar a la prevención de enfermedades y son característicos de poblaciones humanas en las que la alimentación con gran variedad y cantidad de vegetales está presente con una alta frecuencia.



### Los omega, los primeros

Uno de los compuestos de origen vegetal que primero se vio que, aparte de su carácter de ácidos grasos poliinsaturados, influía en la salud por la producción de otros metabolitos secundarios, eran los omega 3 y omega 6, en este caso los de 20 átomos de carbono [(ácido graso poliinsaturado omega 6: araquidónico y ácido graso omega 3: eicosapentaenoico (EPA)], ya que producen eicosanoides de las series 1, 2, 3, 4 y 5 (prostaglandinas, prostaciclina, leucotrienos y tromboxanos) que en tienen, dependiendo de la serie, efectos antagonistas y que se van a producir a partir de los ácidos grasos esenciales:  $\alpha$ -linoléico y linoleico (ambos de origen vegetal), aparte de poder ser ingeridos en la dieta. El poder producir araquidónico o EPA va a depender de la cantidad y frecuencia de consumo porque las elongasas y desaturasas que intervienen en la producción de los de 20 y 22 átomos de carbono, a partir de los de 18, no son específicas y se incorporan en la ruta de los omega 3 o de los omega 9 dependiendo cantidad. En el caso de la dieta mediterránea, que además tiene un alto consumo en ácido oleico (omega 9), las enzimas pueden estar desplazadas a la ruta de los omega 9, no interviniendo en la de los omega 6 y no produciéndose eicosanoides problemáticos para la salud si no se producen los que contrarrestan su efecto por acción antagonista.

### Bienestar digestivo

Otro de los compuestos con acción fisiológica son los betaglucanos procedentes de

avena o cebada, que con una ingesta de 3 g diarios ayudan a mantener niveles de colesterol sanguíneo o si un alimento contiene una cantidad de 4 g de betaglucanos por cada 30 g de hidratos de carbono de ingesta en una comida contribuye a la subida de glucosa en sangre después de comer. Por ejemplo, también la betaína, 100 % vegetal, es un derivado trimetilico del aminoácido glicina que se encuentra comúnmente en las remolachas y las espinacas, que con una ingesta diaria de 1,5 g contribuye al metabolismo normal de la homocisteína.

En el caso de las fibras de la inulina provenientes de achicoria nativa, tiene aprobada y autorizada la siguiente propiedad saludable: "la inulina de achicoria contribuye a un tránsito intestinal normal al aumentar la frecuencia de las deposiciones". Para poder utilizar esta declaración de propiedad saludable, las condiciones de uso establecidas en la Unión Europea son que el efecto beneficioso se obtiene con una ingesta diaria de 12 g de inulina de achicoria. Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que aporten una ingesta diaria de, como mínimo, 12 g de inulina de achicoria nativa, una mezcla no fraccionada de monosacáridos (< 10 %), disacáridos, fructanos de tipo inulina e inulina extraída de achicoria con un grado medio de polimerización  $\geq 9$ .

Otros de los compuestos vegetales que han demostrado su eficacia como prebióticos, por ser metabolizados por bacteroides del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, son los fructooligosacáridos y los galactooligosacáridos, sobre todo demostrada su eficacia para el mantenimiento de la flora o microbiota intestinal en población infantil.

### Reducción de colesterol y de la glucosa en sangre

De los compuestos bioactivos más estudiados, por su aplicación en la reducción del colesterol, han sido los fitoesteroles y ésteres de fitoestanol, que incluso en la Unión Europea tienen aprobada declaración de propiedad saludable de reducción del riesgo de enfermedad, en este caso reducen o disminuyen la colesterolemia, una tasa elevada de colesterol contribuye como factor de riesgo en el desarrollo de cardiopatías coronarias, en este caso con una ingesta de alimentos y bebidas que porten entre 1,5 y 3 g diarios de fitoeste-

roles o ésteres de fitoesteroles. En el caso de la reducción de los niveles de colesterol sanguíneo hay varios compuestos que tienen demostrada su eficacia, aparte, por ejemplo, de fitoesteroles y ésteres de fitoesteroles, también el glucomano de Konjac con un aporte día de 4g/día. Para este compuesto también está aprobado el hecho de que ayuda a adelgazar cuando se sigue una dieta baja en calorías con un aporte de 3 g/día en dosificación de alimentos y bebidas que contengan 1 g de este compuesto. Además, siguiendo con colesterol sanguíneo, también la goma guar puede indicar que contribuye a mantener niveles normales de colesterol sanguíneo con una ingesta de 10 g/día o *Monascus purpureus* (del arroz de levadura) señalando que la monacolina K del arroz de levadura roja puede ejercer la misma acción fisiológica con una cantidad de 10 mg/día de monacolina K, igual situación con 3 g/día de quitosano.

Dentro de los sustitutos el azúcar, existen varios de origen vegetal, como el xilitol, el sorbitol, el manitol, el maltitol, la isomaltosa, el eritritol, la polidextrosa-D, la tagatosa e la isomaltulosa, que cuando se utilizan en la reducción del azúcar en alimentos y bebidas estos últimos últimos provocan un menor aumento de la glucosa en sangre después de su ingesta en comparación de alimentos o bebidas que llevan azúcar, además el consumo de estos alimentos y bebidas que contenga estos edulcorantes, solos o en combinaciones, en cantidades tales pueden reducir el pH de la placa dental por debajo de 5,7, con lo que pueden atribuirse que el consumo de alimentos o bebidas que contengan, indicando el nombre o nombres del edulcorante/s, en lugar de azúcar ayuda a mantener la mineralización de los dientes. En el caso específico del xilitol se ha demostrado que la goma de mascar edulcorada con 100 % de xilitol reduce la placa dental. Un contenido/nivel elevado de placa dental constituye un factor de riesgo en el desarrollo de caries en los niños.

Hay dos alimentos que tienen aprobadas sendas propiedades saludables por su contenido en polifenoles, como los del aceite de oliva que contribuyen a la protección de los lípidos en la sangre frente al estrés oxidativo, debe tener un mínimo de 5 mg de hidroxitirosol y sus derivados por 20 g de aceite de oliva. También los flavanoles del cacao ayudan a mantener la elasticidad de los vasos sanguíneos, lo que contribuye a un flujo sanguíneo normal, y cuyo efecto beneficioso se obtiene con una ingesta diaria de 200 mg de flavanoles del cacao.

Otras sustancias que, aunque no tengan aprobadas declaraciones de propiedades saludables, porque es muy difícil poder determinar de forma aislada la cantidad de dosis/efecto o de la alimento y patrón de consumo, pero que de forma genérica si se han visto efectos, sobre todo por estar incorporados en determinadas dietas, como la mediterránea. Estos compuestos son determinados carotenoides como la luteína, el  $\alpha$ -caroteno, el  $\beta$ -caroteno, el licopeno y la zeaxantina; compuestos fenólicos del tipo no flavonoides, como los fenoles no carboxílicos, o los ácidos fenólicos, donde estarían el gálico, el hidroxitirosol, el P-cumárico, el cafeico, el clorogénico y el ferúlico. Tenemos también del tipo flavonoides con los antocianos como la cianidina), las flaonas, las flavononas en el que se incluye la hesperidina y la neohesperidina presentes en el albedo de los cítricos, los flavanoles como las catequinas con alto contenido en el té, sobre todo el verde, los flavonoles como el kaempferol, la mirecitina y la quercetina y los flavanones, además en este grupo de los flavonoides pertenecientes a los compuestos fenólicos, también estarían los taninos condensados y lignanos. Por último, uno de los grupos de compuestos bioactivos de origen vegetal que más se está estudiando es el de los tioles, que son compuestos organosulfurados, conteniendo a los glucosinolatos como el sulforafano, el isotiocinato y el indol-3-carbinol conocido como I3Cy también dialilsulfuro.

### Novel Food

Dentro de los compuestos fenólicos con análisis clínicos más desarrollados en los últimos años, y que ha sido aprobado como *Novel Food* en la UE, por tanto con aprobación, tanto en cantidad como en el efecto, está el resveratrol, como es el caso de trans-resveratrol y con una dosis máxima de 150 mg/persona/día (en la decisión de ejecución de la UE de 19 de julio de 2016 se contempla en el artículo 1: "El trans-resveratrol, tal como se especifica en el anexo de la presente Decisión, podrá comercializarse en la Unión como nuevo ingrediente alimentario para ser utilizado en complementos alimenticios en forma de

comprimidos o cápsulas destinados únicamente a la población adulta, con una dosis máxima de 150 mg al día, sin perjuicio de las disposiciones de la Directiva 2002/46/CE") y con determinadas condiciones de prescripción médica como: en el etiquetado de los complementos alimenticios que contengan trans-resveratrol figurará la indicación de que las personas que utilizan medicamentos deben consumir el producto exclusivamente bajo supervisión médica.

Por último, y uno de los avances más significativos en aprobación en la UE por parte de España de un *Novel Food*, tendríamos la miraculina, proteína presente en los frutos de *Synsepalum dulcificum* que activa las papilas gustativas del sabor dulce de forma muy significativa y cuando se consume un alimento con pH < 4,5, entre 1 – 1,5 minutos después de la ingesta de la proteína, aunque el sabor real es ácido, si mínima pequeña cantidad de un disacárido o un monosacárido, el producto alimenticio sabe dulce.

Todo este nuevo enfoque hacia los componentes vegetales y compuestos bioactivos de origen vegetal está promoviendo también nuevos métodos para la obtención de extractos de plantas medicinales / herbales, a través de extractos fermentados con bacterias ácido lácticas, lo que aumenta la eficacia de los posibles componentes, como es el caso de los extractos de amaranto como sustrato para el crecimiento de *Lactobacillus plantarum*, bacteria ácido láctica con características demostradas de efecto probiótico y colonizadora de nuestra flora intestinal y que forma parte de la microbiota intestinal. +

1 Máster de Biología Vegetal Aplicada. Unidad Docente de Fisiología Vegetal. Departamento de Genética., Fisiología y Microbiología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.

2 Vocal Junta Directiva Sociedad Española de Nutrición.

3 Profesor Colaborador Honorífico. Facultad de Enfermería. Universidad de Valladolid.

4 Departamento de Cardiología, Hematología y Oncología. Hospital General Segovia.