



Compuestos Bioactivos (Parte 2)

Presentes en Alimentos y su Importancia en la Salud Humana



Los **terpenos**, producidos particularmente por coníferas, pueden ejercer efectos antitumorales.

Luego de la primera revisión (edición anterior), donde nos enfocamos en describir una clasificación de los Compuestos Bioactivos (CBs) y sus principales fuentes alimentarias, en esta segunda parte trataremos de describir los principales beneficios para la salud humana asociados al consumo de alimentos ricos en los siguientes CBs:

Polifenoles: Si bien la falta de ingesta de polifenoles (PF) no conduce al desarrollo de alguna enfermedad por deficiencia específica, la ingesta adecuada de alimentos ricos en PF podría conferir claros beneficios para la salud, especialmente respecto a enfermedades crónicas no transmisibles como son las del tipo cardiovascular, cáncer y neurodegenerativas. Resultados de un estudio observacional (Predimed, 2014) arrojaron una relación inversa entre la ingesta total de PF de una dieta mediterránea (ej. vino tinto,



Los carotenoides pueden ser de beneficio para la salud del hígado y efectivos para reducir la acumulación de lípidos, la resistencia a la insulina, y el estrés oxidativo.

nueces y aceite de oliva) y el riesgo de mortalidad general, observándose una reducción relativa del riesgo en 37% comparando el quintil de alta ingesta (1.235 mg/día) versus el de baja ingesta (483 mg/día). Se encontró también una asociación inversa entre la ingesta total de PF y el riesgo de eventos cardiovasculares como infarto al miocardio o accidente cerebro-vascular. Un metaanálisis de 17 estudios observacionales independientes describió que el consumo diario de 100 mL, 300 mL, o 500 mL de té verde o negro se asocia con un 6%, 19% y 29% de menor riesgo de desarrollar trastornos cognitivos, respectivamente (Liu *et al.*, 2017). En 2012 sujetos sometidos al consumo durante un período de 8 semanas de una bebida en base a cacao (990 mg de epicatequina) redujeron la resistencia a la insulina, la presión arterial y la peroxidación lipídica, mejorando además la atención y función cognitiva. Las evidencias clínicas existentes aún no permiten establecer una dosis diaria recomendada para el consumo total de PF, bajo la forma de alimentos o suplementos que los contengan, pero claramente apuntan a los beneficios que

conlleva un aumento en la ingesta de alimentos ricos en estos compuestos.

Carotenoides: Los carotenoides de la dieta se acumulan principalmente en el hígado donde son transportados para su liberación en la circulación sanguínea, para así posteriormente ser almacenados en riñones, tejido adiposo, glándulas suprarrenales, testículos, piel y próstata. En general, el contenido de carotenoides en los alimentos no es mayormente alterado por los métodos comunes de cocción en el hogar (microondas, vapor o hervido).

Una reciente revisión señala que existe evidencia disponible que relaciona la ingesta de carotenoides de la dieta y beneficios para la salud del hígado (Elvira-Torales *et al.*, 2019), siendo estos compuestos efectivos para reducir la acumulación de lípidos, la resistencia a la insulina, el estrés oxidativo, y la inflamación del hígado, por lo que se espera puedan usarse como una alternativa dietética para la



Glucosinolatos: Estos compuestos se encuentran principalmente en crucíferas como brócoli, bruselas y coliflor.

Sin embargo, no son los glucosinolatos las moléculas directamente activas, son los isotiocianatos que se producen por la acción de la enzima mirosinasa con los glucosinolatos durante el proceso de corte/cocción y/o masticación. Uno de los principales isotiocianatos es el sulforafano, presente principalmente en el brócoli. Cabe considerar que la sobrecocción de estos alimentos también puede inactivar la enzima necesaria para generar sulforafano. Entre

varios estudios clínicos, las dosis orales de sulforafano que se administran varían entre 9.9 a 847 $\mu\text{mol}/\text{día}$, siendo su ingesta asociada principalmente a la disminución de marcadores asociados al cáncer de próstata y piel.

Organoazufrados: Se encuentran principalmente en el ajo y la cebolla (especie *Allium L.*). Al igual que los glucosinolatos, el compuesto activo se forma solo tras la acción de la enzima alinasa, la que entra en contacto con el organoazufrado durante la ruptura de tejido vegetal (corte y/o masticación). Diversos estudios clínicos sugieren que complementar la

dieta con ajo puede reducir significativamente la presión arterial sistólica en hipertensos. Sin embargo, a la fecha no existe aún suficiente evidencia clínico-epidemiológica que avale los potenciales efectos que se han descrito en animales de experimentación para estos compuestos (quimiopreventivos, reductores de LDL y antitrombóticos, por ejemplo).

Fitoestrógenos: Los principales fitoestrógenos con importancia en nutrición y salud humana son las isoflavonas, los lignanos y los cumestanos, siendo especialmente activos los primeros. Existe aún evidencia controversial res-

pecto a la dosis de isoflavonas requerida para que se pueda relacionar dicha ingesta con un significativamente menor riesgo de incidencia de cáncer, principalmente de cáncer mamario, de desarrollo de osteoporosis, y de sufrir síntomas postmenopáusicos.

Esteroles y Estanoles: Para estos compuestos conocidos como fitoesteroles o “colesterol vegetal” se ha demostrado en numerosos estudios clínicos su capacidad para disminuir la absorción intestinal del colesterol proveniente de la dieta. Lo anterior conlleva a una disminución del colesterol LDL plasmático en un 12% (el denominado co-

COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA, PESQUERA, AGROINDUSTRIA, ENVASES Y EMBALAJES



Edulcorantes, Gelatinas, Preservantes, Reguladores de acidez, Prebióticos, Antioxidantes, Espesantes, Emulsionantes, Acentuantes de Sabor. Fosfatos. Alcoholes. Sales minerales.

Polietilenos, Poliestirenos, PET, PVC. Polímeros compostables-biodegradables: *Materbi™, Ingeo PLA™.*

Films: BOPET, BOPA, BOPLA, BOPP, CPP. Masterbatches: *Blancos, Negros, Auxiliares de proceso, Auxiliares de conversión, Absorbedores y Estabilizadores UV, Antifogs, Antimicrobiales, Barreras activas.*

PRODUCTOS DE STOCK LOCAL Y/O IMPORTACIÓN DIRECTA • ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y STOCK DE PRODUCTOS • LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD • ASESORÍA TÉCNICA POR PROFESIONALES CALIFICADOS •

Casa Matriz: Cañaveral 901, Quilicura. Santiago/Chile
Tel (56) 2 2478 8100

Iquique • Concepción • Puerto Montt
www.oxiquim.com





Los fructooligosacáridos estimulan la proliferación de bifidobacterias, beneficiosas para la salud, en el colon humano. Bajan el nivel de colesterol, mejoran la absorción de minerales en el intestino y reducen algunos problemas digestivos.

lesterol malo). Sin embargo, para lograr tales beneficios, se deben consumir 2 a 3 g/día de fitoesteroles bajo la forma de alimentos enriquecidos o suplementos alimenticios (de preferencia que hayan sido incorporados en matrices alimentarias sólidas), debiendo ser ingeridos en conjunto con las principales comidas del día (almuerzo o cena). Cabe mencionar que la administración de altas dosis de fitoesteroles, sobre 20 g/día, puede producir severas diarreas en humanos.

Mono y Diterpenos: Los terpenos son producidos por varias plantas, particularmente coníferas y se encuentran principalmente como componentes de aceites esenciales. Se ha demostrado que los terpenos ejercen efectos antitumorales en varios sistemas *in vitro* y modelos animales, lo que sugiere su potencial uso como agente quimioterapéutico. Sin embargo, el testeo de varios terpenos en ensayos clínicos es actualmente

limitado debido a los aún insuficientes datos respecto a su eventual toxicidad en humanos. Por lo anterior no hay aún evidencia certera que avale sus efectos biológicos en humanos.

Fructooligosacáridos: Más conocidos como FOS, son uno de los prebióticos más explorados. La ingesta de FOS estimula selectivamente la proliferación de bifidobacterias, un grupo de bacterias beneficiosas para la salud que se encuentran naturalmente en el colon humano. Los ácidos grasos de cadena corta, que son los productos finales de la fermentación de FOS por la microbiota intestinal, también pueden favorecer el crecimiento de bacterias promotoras de la salud como *Lactobacillus* spp., al tiempo que reducen o mantienen en niveles bajos las poblaciones patógenas (por ejemplo *Clostridium* spp. y *Escherichia coli*). Los FOS ayudan a reducir el nivel de colesterol y a mejorar la absorción de minerales

en el intestino. Se ha demostrado que aumentar la ingesta de fibra soluble proveniente de FOS reduce o elimina problemas digestivos como el estreñimiento o la diarrea (Slavin, 2013). En un ensayo clínico controlado se observó que la suplementación diaria con 5 gramos de FOS durante 6 semanas fue significativamente efectiva para aliviar los síntomas de dispepsia, como malestar abdominal, estreñimiento, urgencia y diarrea (Rodríguez-Janeiro *et al.*, 2018).

Conclusiones

Si bien se han reportado múltiples beneficios asociados al consumo de CBs, no todos estos beneficios tienen una sólida evidencia clínico-epidemiológica. En estos últimos casos solo deberíamos hablar de potenciales efectos beneficiosos para la salud humana. Cabe destacar que varios son los factores que se deben tener en cuenta al interpretar los datos de los

estudios observacionales disponibles. Por ejemplo, el aumento en el consumo de alimentos ricos en CBs de origen vegetal puede conllevar un menor consumo de alimentos potencialmente perjudiciales de origen animal. Además, en los estudios observacionales se debe tener presente que las percepciones de las ingestas de alimentos informadas por los sujetos en estudio no están desprovistas de influencias subjetivas, y que a su vez, se presentan diferencias en el tamaño de las porciones entre individuos y en el contenido de CBs inferido a través de bases de datos. Si bien lo anterior puede reducir notablemente la precisión de la estimación del consumo de cada CB y puede interferir en la asociación que se busca establecer, en la actualidad podemos aseverar que, en general, un mayor consumo de alimentos ricos en CBs como los antes referidos se traduciría en una disminución del riesgo relativo de desarrollo de ciertas enfermedades crónicas no transmisibles. 

REFERENCIAS:

Elvira-Torales, L., García-Alonso, J., and Periago-Castón M. *Nutritional importance of carotenoids and their effect on liver health: A review. Antioxidants*, 2019, 8, 229. doi: 10.3390/antiox8070229.

Liu, X., Du, X., Han, G., and Gao, W. *Association between tea consumption and risk of cognitive disorders: A dose response meta-analysis of observational studies. Oncotarget*, 2017, 8, 43306-43321.

Omenn, G.S., Goodman, G.E., Thornquist, M.D., Balmes, J., Cullen, M.R., Glass, A., and Barnhart, S. *Risk factors for lung cancer and for intervention effects in CARET, the beta-carotene and retinol efficacy trial. Journal of the National Cancer Institute*. 1996, 88, 1550-1559.

Rodiño-Janeiro, B. K., Vicario, M., Alonso-Cotoner, C., Pascua-García, R., & Santos, J. *A review of microbiota and irritable bowel syndrome: Future in therapies. Advances in Therapy*. 2018, 35(3), 289-310.

Slavin, J. *Fiber and prebiotics: Mechanisms and health benefits. Nutrients*. 2013, 5(4), 1417-1435.

María Fernanda Arias-Santé., PhD (c)
Investigadora LAOX

Jocelyn Fuentes G., PhD (c)
Jefa Laboratorio de Análisis de Antioxidantes (LAOX)

Hernán Speisky C.

Profesor Titular, PhD., Director LAOX

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile



Referente Mundial en INOCUIDAD ALIMENTARIA

MICROBIOLOGÍA - CROMATOGRAFÍA - FÍSICO QUÍMICO - FRAUDE ALIMENTARIO - ALERGENOS
METALES PESADOS - MICOTOXINAS - PESTICIDAS - RESIDUOS ANTIBIÓTICOS - VIDA ÚTIL



MERIEUX
NutriSciences