

# Cuatro aportes de alimentos y edulcorantes con amplia oferta comercial sugeridos con frecuencia para la alimentación de la tercera edad.

Martha Coronado Herrera,<sup>1</sup> Salvador Vega y León,<sup>1</sup> Rey Gutiérrez Tolentino,<sup>1</sup> Claudia Cecilia Radilla Vázquez,<sup>2</sup> y Carlos Alpizar López.<sup>1</sup>

**Resumen.** *El objetivo de este presente artículo es presentar cuatro tipos de alimentos funcionales, frescos o procesados, y edulcorantes o sustitutos de azúcar de mayor oferta-demanda en el mercado actual. Se plantea el uso en la industria alimentaria de los alimentos funcionales como: los alimentos o productos que contienen fibra, antioxidantes, omega-3, o aquellos alimentos con adición o eliminación de algún componente dietario, y edulcorantes que se encuentran dirigidos a la población en general y a la tercera edad en particular, con una respuesta de éxito en el mercado, mejor conocidos por el consumidor como alimentos saludables. Se plantean funciones de cada uno de estos alimentos o productos en el organismo humano, así como la mejoría del estado de salud tras su consumo con respecto a diversas enfermedades crónico degenerativas, y se analizan algunos datos sobre el envejecimiento humano. Finalizando con la recomendación del consumo de estos alimentos para este grupo etario, mejorando su calidad de vida.*

<sup>1</sup> Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, e-mail: reygut@correo.xoc.uam.mx.

<sup>2</sup> Departamento de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

**Palabras clave:** *Fibra, antioxidantes, edulcorantes, envejecimiento.*

**Abstract.** *The aim of this paper is to present four functional foods, fresh or processed and sweeteners or sugar substitutes of major supply and demand offered currently on the market. Apply on the food industry of the functional foods like: foods or products with content of fiber, antioxidants, omega -3, with or without some component, and some sweeteners. All of them actually offered to general population, particularly to elderly people. Has been successfully accepted on the market and the consumer knows them as healthy. It also suggests the functions on each type of food or products in the human organism, and health's improvement regarding some generative diseases, and some data of human aging is analyzed. Finishing with the recommendation of consumption of this food for this age group improving their quality of life.*

**Keywords:** *Fiber, antioxidants, sweeteners, aging.*

## INTRODUCCIÓN

Todo adulto mayor desea un envejecimiento exitoso como lo plantea Curcio (2014). Este concepto, de orden psicológico, está basado en las teorías del envejecimiento: en la primera, de desvinculación, de Cumming y Henry, en 1961 (citado por Curcio, 2014), se propone un abandono de los roles sociales e interacciones; en la segunda, de actividad, de Havigurst y Alrecht, en 1953 (citado por Curcio, 2014) y Maddox, en 1963, se plantea una etapa de oportunidades, en tanto que es activo el adulto mayor tendrá más satisfacciones y envejecimiento saludable. Si este último concepto fuese el objetivo de los individuos habría que incluir como elemento fundamental la salud, y con ésta, la alimentación, lo que veremos en este artículo.

Sin embargo, antes de hablar de alimentos es importante mencionar otras teorías del envejecimiento, más bien de tipo biológico, lo

que implica factores ambientales y genéticos. Existen alrededor de 300 teorías (Romero *et al.*, 2016) para intentar explicar el envejecimiento; una de las más populares, por su mayor difusión, es la de los radicales libres de Harman (1956), la cual conduce a la acumulación de moléculas tóxicas, por el llamado estrés oxidativo. Este fenómeno podría mejorarse con una propuesta dietaria que incluya alimentos con antioxidantes externos, como la vitamina E o la vitamina C, entre otros que se analizarán más adelante (Moreno, 2016).

Existe otra teoría que indica que los individuos tienen un reloj biológico con una carga genética ineludible que determina el inicio del envejecimiento. De igual manera, se ha estudiado la teoría genética de la programación (acortamiento de telómeros) y del error (productos metabólicos de desgaste).

Cabe recordar que el envejecimiento es individual, es una expresión del estilo de vida, y que cuando la ciencia médica avanzó también cambió la calidad de vida y la longevidad, por lo que hoy la esperanza de vida alcanza rango de edades más allá de los 80 años, incluso la especie humana podría lograr llegar hasta los 120 años (Rubio *et al.*, 2015).

También la literatura señala (Hazen, 2014) que hoy, de los 600 millones de personas en este grupo (tercera edad), 370 viven en países en desarrollo, y se calcula que para 2020 el número aumentará y 70% (de mil millones de personas mayores) vivirán en estos países. En la actualidad, 5 países incluyen, mayoritariamente, la población de la tercera edad, éstos son: China, India, Estados Unidos, Japón y Rusia.

Por otra parte, aspectos a valorar, referidos a la salud, indican la aparición de dolencias diversas asociadas con el desgaste de células y órganos, como si se tratase de una máquina cuyo funcionamiento se deteriora con el tiempo de uso (Alvarado *et al.*, 2017). Así, pueden presentarse problemas respiratorios, osteoporosis, insuficiencia cardiaca congénita, hipertensión, depresión, fracturas de huesos, disminución del potencial inmunológico, diabetes, pérdida del tejido muscular, pérdida de la capacidad sensorial (olfato y gusto) (Hazen, 2014). Además, la pér-

didada de elasticidad de vasos sanguíneos cardiovasculares, disminución de la velocidad de filtración de los riñones y, en consecuencia, menor eliminación de desechos tóxicos del organismo. También se presenta disminución de secreciones salivales, biliares, digestivas y pancreáticas; no hay tampoco suficiente fuerza motora del estómago y disminuyen las hormonas gastrointestinales; disminución de síntesis de compuestos biológicos y de absorción de nutrientes (vitaminas B12, A y D, hierro, ácido fólico, zinc y calcio), entre otros problemas asociados con la vejez (Mañan, 2013).

Entre estos problemas, la pérdida del gusto y el olfato afectan la fase cefálica de la digestión (secreciones salivares y estomacales, pancreáticas e intestinales), la cual tiene como finalidad lograr la meta final, que es absorber los nutrimentos (Alvarado *et al.*, 2017; Ortiz *et al.*, 2012). Por ello, hay que vigilar la alimentación, y en consecuencia la nutrición, de los sujetos de la tercera edad, los cuales comen porciones individuales más pequeñas, ya que se observa una reducción en la percepción del hambre o mayor saciedad inmediata, lo cual a veces se asocia con su pérdida de peso.

También ocurren cambios en la variedad de alimentos que consume el adulto mayor, de ahí la importancia de resaltar aquellos productos atractivos para incentivar el consumo, y que hoy están en la oferta comercial, tales como los alimentos funcionales y edulcorantes, que se incluyen en este artículo.

## **Alimentos funcionales**

Como aspecto fundamental de los aportes alimentarios que se analizan en este texto, cabe señalar que todos están incluidos en lo que hoy se denominan alimentos funcionales, por lo que se hará un breve señalamiento al respecto.

Como lo indica la literatura (Martirosyan y Singh, 2015), estos alimentos tienen como fuente primaria los nutrimentos requeridos por el organismo humano (macro y micronutrientes), sin embargo, se agregan

otros componentes que aportan beneficios fisiológicos (fibra, antioxidantes, esteroides vegetales, entre otros). También es de considerarse que pueden ser de origen vegetal o animal y se biosintetizan porque su metabolismo celular los produce con el objetivo de cumplir una función específica, y que después forman parte del consumo dietario de los humanos. Se incluyen alimentos procesados que resultan benéficos al incorporar componentes industrializados que se han aislado o purificado de fuentes alimentarias naturales, y se utilizan para propiciar una adición de nutrientes. Éstos son los llamados “alimentos diseñados” y que hoy se ofertan en el mercado saludable (Vega, 2003).

Hay que recordar que los alimentos además de saciar el hambre, también deben cubrir requerimientos nutrimentales, por ello los consumidores actuales son más cuidadosos en la selección de sus alimentos diarios. Debido a esto, los alimentos funcionales cumplen más de un objetivo dietario, independientemente de una nutrición adecuada, coadyuvan para prevenir el riesgo de enfermedades, lo que favorece a las personas de la tercera edad (Aiello *et al.*, 2016).

En la oferta comercial de la actualidad, hablando de alimentos funcionales, se encuentran productos con la eliminación de algún componente (bajo en sodio, azúcar o ácidos grasos saturados) que no se considera benéficos para la salud. Algunos incluyen compuestos saludables como vitaminas, minerales, ácidos grasos omega-3, antioxidantes, fibra, entre otros (Coronado *et al.*, 2015).

Cabe aclarar que en este artículo sólo se abordarán cuatro tipos de alimentos y edulcorantes, asociados a problemas específicos de salud en la tercera edad.

- a) Fibra soluble e insoluble para problemas que involucran el tránsito intestinal.
- b) Antioxidantes para problemas asociados con los procesos de estrés oxidativo, neurodegenerativos, daño hepático o gástrico, alteraciones del sistema inmunológico.

- c) Alimentos con ácidos grasos omega-3 asociados con problemas cardiovasculares.
- d) Alimentos con disminución o eliminación de algún componente como grasa, sodio o azúcar. Algunos denominados sin, *reducidos* o *bajos en*.
- e) Edulcorantes o sustitutos de azúcar (sucralosa, aspartame, stevia, acesulfame K, entre otros), asociados con el cuidado de la diabetes y la obesidad.

## Fibra y problemas intestinales

Se reconocen como una mezcla de productos vegetales con celulosa (zanahoria, col, verduras, cereales), acompañada con hemicelulosa o pectinas (parte blanca de la cáscara de los cítricos o en frutos como membrillo o tejocote), gomas, almidones resistentes o inulina. Todos éstos son polímeros de hidratos de carbono. También se consideran otros que no son hidratos de carbono como fitatos y saponinas (Elleuch *et al.*, 2011). La fibra dietética se integra en las paredes de las células vegetales como parte comestible, considerados hidratos de carbono análogos, resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, y con un poco o total fermentación en el intestino grueso (Fuller *et al.*, 2016).

Es importante señalar que toda la fibra vegetal no es digerible por las enzimas humanas. Aunque en el intestino grueso puede ocurrir alguna digestión por actividad de enzimas de la flora bacteriana (25% peso/seco de heces son flora bacteriana), con lo cual se liberan hidratos de carbono simples.

Se pueden considerar dos tipos de fibra: la insoluble (cascarilla de trigo, la cual no transforma su estructura), que se caracteriza por su porosidad, su baja densidad y su participación en el aumento del bolo fecal, agilizando el tránsito intestinal (Almaraz *et al.*, 2015; Hazen, 2014; Elleuch *et al.*, 2011). Este tipo de fibra no sólo apoya el mejor funciona-

miento intestinal en personas de la tercera edad, también ayuda a controlar el peso y a regular la colesterolemia, la glucemia y la hipertensión (Dreher, 2018; Almeida *et al.*, 2014). Y la fibra soluble (como en el caso de los nopales, frijol, garbanzo y avena), si bien no se digiere, tiene la capacidad para formar geles, ayudando a disminuir la absorción de grasa en el intestino o puede inhibir la formación de grasa por parte del hígado, disminuyendo los niveles de colesterol total y los triacilglicéridos en sangre, así como los niveles de glucosa, resultando benéfico para personas con diabetes y problemas cardiovasculares (Almeida *et al.*, 2014).

En cuanto a digestibilidad de los alimentos con fibra, si ésta es menor, habrá un mayor poder laxante (Fuller *et al.*, 2016). Se ha estudiado que los chícharos tienen 47% de digestibilidad, el betabel 35%, las zanahorias 26% y la col 20%. En este marco, es mejor consumir fibra de vegetales tipo ensalada (col, lechuga, zanahoria) que salvado de cereales (Miranda, 2010).

Cabe advertir que si la dieta habitual del individuo es baja en fibra ocurrirá putrefacción en el intestino grueso (Miranda, 2010). Así como el exceso de fibra dietética en la alimentación no es saludable, en tanto podría causar obstrucción intestinal, flatulencias y malestar intestinal, y causar interferencia en la absorción de micronutrientes como el calcio o el zinc (Baute, 2012). Igualmente, es aconsejable un consumo suficiente de agua todos los días.

## **Fibra para la industria alimentaria: recomendaciones de consumo y uso de fibra en algunos alimentos**

En la actualidad, el mercado de alimentos procesados con fibra va en aumento y por ello alimentos naturales ricos en fibra se incorporan como agentes que dan volumen, sin contener calorías, y se utilizan en lugar de harina, grasa o azúcar, como retenedores de agua, de aceite y para mejorar las emulsiones o lograr estabilidad oxidativa. Sin embargo, la

cantidad de fibra utilizada tiene que cuantificarse para evitar cambios organolépticos negativos en el producto.

En estos procesos se utiliza fibra de: avena, trigo, salvado de arroz, frijol, manzana, naranja, piña, limón, zanahoria, coliflor, entre otros, para la elaboración de bebidas, confitería, lácteos, carnes, pastas, sopas, repostería y panadería, estos últimos pueden prolongar su frescura debido a la retención de agua que proporciona la fibra, y en el caso de yogur y productos fermentados se evita la sinéresis (superficie con gotas de agua). También en el surimi se utiliza fibra para mantener la dureza del gel durante el congelado. Además en hamburguesas o embutidos pueden reemplazar la grasa (Elleuch *et al.*, 2011; Cañas *et al.*, 2011). Se recomienda adquirir en el mercado productos reducidos en calorías con fibra, no sólo por el efecto de saciedad que producen, sino porque aportan menos calorías (Sánchez, 2008) (Cuadro 1).

### **Cuadro 1. Sugerencias de alimentos de consumo usual, ricos en fibra**

Chícharos cocidos, espinacas cocidas, guayaba cruda, almendra, arándano, apio crudo, avena, garbanzos cocidos, kiwi, manzana/cáscara, naranja, nuez, pera cruda, zanahoria (sin piel hervida), nopales cocidos, hojas verdes, ejotes, brócoli, acelgas, verdolagas, pan integral, papa cocida con cáscara, tortilla blanca, semilla de calabaza, tortilla de trigo integral. Todos son buena fuente de fibra soluble o insoluble.

Fuente: Modificado de Miranda, 2010.

## **Antioxidantes y envejecimiento humano**

El interés de alimentos con antioxidantes exógenos se apoya en las diversas teorías del envejecimiento que numerosos grupos de investigación

estudian en la actualidad. Entre otras, una de las más analizadas es la del estrés oxidativo de Denham (1956, citado por D'Hyver, 2006), él plantea que este proceso molecular es diferente al estrés cotidiano de trabajo, familiar u otro (Reyes *et al.*, 2011).

Al respecto, el organismo humano tiene dos vías de defensa contra el estrés oxidativo que alteran diferentes sistemas del organismo durante el envejecimiento (inmunológico, neurológico, hepático, entre otros).

Uno de estos mecanismos es el endógeno, que incluye un aparato enzimático para neutralizar la producción de moléculas no benéficas (radicales libres) y, que al envejecer va disminuyendo y coadyuva en el estrés oxidativo.

Cabe recordar que el organismo humano enfrenta todos los días la producción normal de radicales libres que pueden ser contrarrestados por sistemas endógenos de protección (enzimáticos). Así los radicales libres se producen de manera normal en el organismo durante el metabolismo celular, sobre todo en las mitocondrias, en donde actúa un sistema enzimático particular (lipoxigenasas, peroxidadas, entre otras) (Llancari y Matos, 2011). Éstos contribuyen a la defensa del organismo contra infecciones bacterianas o virus (Delgado *et al.*, 2010) y la concentración de los mismos está mediada por los sistemas antioxidantes endógenos señalados. Sin embargo, cuando la producción de estas moléculas proviene de fuentes exógenas como alimentos altos en grasa (carnes, aderezos, embutidos, frituras), exposición a productos químicos, consumo excesivo de alcohol, contaminantes del medio ambiente o radiaciones (luz UV), se eleva su concentración (Llancari y Matos, 2011) y ocurre un desequilibrio de los sistemas de protección endógenos, con la consecuente acumulación que se convierte en nociva y conduce al denominado estrés oxidativo que causa los siguientes efectos adversos en el organismo:

- 1) Daños celulares intensivos y se afectan las proteínas, con deterioro de la actividad hormonal y enzimática.
- 2) Se afectan los ácidos grasos y se presenta lipoperoxidación por

afectación de los fosfolípidos de la membrana bilipídica de las membranas celulares.

- 3) Se propician cambios en la estructura molecular de las membranas, lo cual causa la falta de permeabilidad y estabilidad de la misma.
- 4) Deterioro del ADN que daña los genes y produce mutaciones, reordenamientos cromosomales, activación o inactivación de las cadenas genéticas (González *et al.*, 2015; Mañan, 2013; Delgado *et al.*, 2010).

Al respecto, el estrés oxidativo es considerado por algunos investigadores (Obrenovich *et al.*, 2011) como la raíz del envejecimiento de tejidos y proteínas que forman parte de la teoría de Denham, antes señalada. Como se indicó, todo organismo humano cuando envejece pierde la eficiencia de sus diferentes sistemas; se considera que se puede perder hasta 1% de esa funcionalidad a partir de los 30 años de edad (Mañan, 2013). El daño por radicales libres es inevitable y se acumulan con la edad, no sólo en aquellos individuos con algún padecimiento, sino también en los sanos.

Así, los antioxidantes son moléculas que pueden reaccionar con los radicales libres para proteger del daño celular, e impiden o retrasan la oxidación de los ácidos grasos en alimentos o en el organismo humano (Mañan, 2013). Un antioxidante dietario o exógeno es aquel que neutraliza la presencia de radicales libres que tienen alta presencia durante el envejecimiento (Navarro *et al.*, 2017). En este marco en la actualidad los antioxidantes naturales son tema de amplia investigación.

Los antioxidantes exógenos se derivan de químicos vegetales (fitoquímicos) que incluyen polifenoles (flavonoides, antocianinas, catequinas, entre otros) (Rodríguez *et al.*, 2015). Los compuestos fenólicos se han considerado como neuroprotectores. El resveratrol (vino) reduce la muerte de las células neuronales inducida por la oxidación de lipoproteínas. También en algunas patologías de la vejez (Parkinson, daño isquémico) se ha analizado la neuroprotección del té verde (polifenoles), o la mejoría de la memoria o la expresión genética asociada con el aprendizaje. Asimismo, en otros estudios (con animales) se ha relacionado

la mejoría en procesos cognitivos de la vejez con dietas que incluyen arándanos, otros frutos rojos o espinacas (Rodríguez *et al.*, 2016; Conti *et al.*, 2016; Hazen, 2014).

La vitamina E (tocoferol) que puede encontrarse en el germen de trigo, en frutos secos, aceites de semillas y cereales; la vitamina C (hidrosoluble), que la contienen todos los cítricos (limón, naranja, mandarina, lima) y la vitamina A (liposoluble) que se encuentra en hígado de pescado, lácteos, verduras y frutas verdes o amarillas, son fuentes de antioxidantes, sin embargo, cabe advertir que una dosis excesiva de vitamina A puede causar dolores de cabeza, ceguera nocturna y debilitamiento de huesos (Llancari y Matos, 2011).

En el caso de diabetes tipo 2, los flavonoides del chocolate amargo ayudan a reducir la resistencia a la insulina, además de considerarse con bajo índice glicémico (Ibero *et al.*, 2017). El chocolate amargo también se relaciona con el estímulo al cerebro para liberar endorfinas por su contenido de feniletilamina (Kate *et al.*, 2017), y contiene antioxidantes como procianidinas y sus precursores: Epicatequinas y catequinas. Estos compuestos pueden inhibir la oxidación de las LDL (lipoproteínas de baja densidad) y aumentar las HDL (lipoproteínas de alta densidad), y en general reducir el estrés oxidativo y mejorar la función vascular cerebral en el adulto mayor (Ibero *et al.*, 2017; Lamport *et al.*, 2015).

En la actualidad, la industria alimentaria ha desarrollado diversos productos con antioxidantes como jugos (jugo de arándanos) de frutas y verduras procesadas, mermeladas, todos con oferta en el mercado. Así cada individuo puede optar por una alimentación con antioxidantes exógenos, de acuerdo con la disponibilidad, precio o información sobre sus aportes nutrimentales (Benzie y Choi, 2014) (Cuadro 2).

## Cuadro 2. Sugerencias para el consumo de alimentos con antioxidantes

<b>Naturales</b>	Germen de trigo, maíz, almendras, avellana, nuez, cacahuate, aguacate, apio, guayaba, jitomate, espinaca, piña, brócoli, frutos rojos.
<b>Procesados</b>	Jugo de arándano, arándano seco, mermelada de arándano, frambuesa y fresa, galletas con arándano.

Fuente: Modificado de Benzie y Choi, 2014; Seo *et al.*, 2016; Coronado *et al.*, 2015.

## Ácidos grasos omega-3 y problemas cardiovasculares

Las enfermedades propias de la civilización se asocian con el metabolismo de lípidos y su frecuente relación con problemas cardiovasculares (Pérez *et al.*, 2018), además de otros como diabetes, depresión, enfermedades autoinmunes, problemas de la piel e incluso cáncer. La relación más estudiada ocurre con las grasas saturadas, los ácidos grasos *trans* y bajo consumo de ácidos grasos omega-3. Éstos últimos se identifican como poliinsaturados, característica que le confiere un mecanismo metabólico benéfico (Coronado y Vega, 2010). Entre éstos los más conocidos son el eicosapentanoico (EPA) y el docosaheptanoico (DHA) (Valenzuela y Valenzuela, 2014), además del ácido graso alfa linolénico y linoleico. Respecto a lo nutrimental, se ha planteado que la relación de ingesta entre ácidos grasos omega-3: omega-6, debe considerarse en 1:2.

Habrá que recordar que los ácidos grasos esenciales, como el EPA, DHA y alfa linoleico (AL, omega-3) deben consumirse en la dieta porque el organismo humano no los biosintetiza. De hecho, al provenir de la dieta, los ácidos grasos linoleico y alfa linolénico, durante su metabolismo,

conducen a la síntesis de ácido graso araquidónico (ARA, omega-6), y los omega-3, EPA y DHA, los cuales a su vez son precursores de otras moléculas fundamentales para la salud.

### **Aspectos relevantes de salud asociados con el consumo de ácidos grasos omega-3, omega-6 u omega-9**

En regiones donde se consume la denominada “dieta mediterránea”, con una alta ingesta de los ácidos grasos mencionados, y que incluye aceite de oliva, moderado consumo de vino, menos leche y más queso, frutas, vegetales silvestres, panes fermentados, nueces, aceitunas, más pescado y menos carne de res, se han observado tasas bajas de problemas cardiovasculares (Urquiaga *et al.*, 2017). Tal es el caso de los esquimales en Groenlandia, así como en Alaska y Japón, donde se señala un alto consumo de aceites de pescado y de mamíferos marinos, ricos en ácidos grasos omega-3 (Castellanos y Rodríguez, 2015).

Un estudio relevante es del Grupo Italiano para el Estudio de la Supervivencia del Infarto al Miocardio (GISSI-prevenzione), que al utilizar un suplemento de 1000 mg/d de omega-3 por tres años y medio, observaron en pacientes con enfermedad miocárdica un menor riesgo de muerte súbita (Castellanos y Rodríguez, 2015).

Otros aspectos a reconocer es que los ácidos grasos omega-3 se integran a los fosfolípidos de la membrana celular, participan en los tejidos de la retina y corteza cerebral, y una parte menor se observa en el tejido adiposo hepático y muscular. En este marco de funciones, los ácidos grasos omega-3 coadyuvan además en la salud de pacientes diabéticos tipo 2, con resistencia a la insulina (interrupción de la entrada de la glucosa hacia la célula), y mejora con una membrana más flexible por acción de estos ácidos grasos (Castellanos y Rodríguez, 2015).

Agregado a lo anterior, otros eventos importantes se asocian con la mejoría en padecimientos inflamatorios como lupus eritematoso

sistémico y artritis reumatoide, además de disminución de problemas relacionados con el hígado graso y en mecanismos regulatorios del metabolismo de colesterol (Rodríguez *et al.*, 2015).

Un dato asociado es el consumo del ácido graso omega-9 (aceite de oliva / ácido graso oleico), que durante el metabolismo lipídico puede convertirse en omega-3 y resultar benéfico para la salud. El omega-9 puede inhibir la acumulación de placas lipídicas en las paredes arteriales (aumenta las HDL y baja las LDL), lo cual evita ataques cardiacos u otros padecimientos cardiovasculares (Castellanos y Rodríguez, 2015).

En otra investigación, Mouret (2015) utilizó una dieta de 4g diarios de aceite de pescado (1.86 g de EPA y 1.5 g de DHA), lo cual propició un aumento significativo de la síntesis de proteínas musculares. Se aumentó el DHA en las membranas celulares del músculo, lo cual puede implicar un cambio benéfico de la membrana celular y su fluidez. Lo anterior, al aplicarse a un grupo de personas de la tercera edad (1.86 g de EPA y 1.5 g de DHA durante 8 semanas), lo que les permitió aumentar la síntesis de proteína muscular, y parece mejorar el catabolismo del tejido muscular (pérdida de masa muscular), provocado por el envejecimiento. En otros estudios, con el consumo de aceite de pescado (2 g al día) han propiciado ganancia en fuerza muscular y capacidad funcional (Mouret, 2015).

Así, el análisis indica que el ácido graso EPA puede disminuir la actividad proteica muscular catabólica. También el aceite de pescado puede asociarse al efecto anticatabólico por la reducción del cortisol, molécula que rompe el tejido muscular, además de otros efectos no benéficos. Al reducirse la producción de cortisol también se evita inhibir el uso de la insulina en caso de pacientes diabéticos, o la síntesis de ácidos grasos poliinsaturados como el omega-3 (Sánchez, 2016).

Estos ácidos grasos omega-3 (DHA y EPA) también se sugieren para apoyar la salud de los procesos cognitivos de personas de la tercera edad (Prados *et al.*, 2015; Nilsson *et al.*, 2012). Se ha explorado esta relación utilizando aceite de pescado en la dieta de adultos mayores, en los cuales se observó mejor estado emocional y más atención. De igual manera, se ha ex-

plorado la posibilidad de conservar una mejor memoria y otras funciones cerebrales. En algunos casos, se ha reconocido que con el envejecimiento se deteriora la membrana neural, debido, entre otros, a la presencia alta de colesterol, bloqueo de las vías fosfolipídicas y por el estrés oxidativo.

En estudios en cerebros de pacientes fallecidos con Alzheimer se ha observado una alta concentración de colesterol y baja cantidad de ácidos grasos omega-3, tanto en hipocampo, como en los lóbulos frontales, que son las partes del cerebro que dirigen las funciones de decisión y memoria (Castillo *et al.*, 2016). Se puede señalar también que una dieta rica en DHA y EPA (con aceite de pescado) puede mejorar síntomas de depresión (Sinn *et al.*, 2012). Por todo lo anterior, la literatura citada apoya el suplemento dietario con ácidos grasos omega-3 para coadyuvar en los problemas de salud mental de la tercera edad.

### **Sugerencias dietarias para el consumo de ácidos grasos omega-3**

Pueden integrarse a la dieta dos raciones de pescado a la semana (300-500 mg/d de ácidos grasos omega-3) o unos 1000 mg/d en caso de problemas cardiacos que pueden ser aportados por medio de una cápsula blanda de aceite de pescado (Valenzuela y Valenzuela, 2014). No obstante, se recomienda no consumir más de 3000 mg por sus efectos nocivos (más tiempo de coagulación) y aumento de las LDL (lipoproteínas de baja densidad) no benéficas para la salud, así como también se sugiere no tener un alto consumo de hidratos de carbono (sacarosa), ya que puede interferir con el efecto benéfico de los ácidos grasos omega-3 (Castellanos y Rodríguez, 2015). Respecto a el ácido graso omega-6 (contenido en cacahuates y de alto consumo en países de occidente), se recomienda no exceder su ingesta por posibles efectos nocivos para la salud debido a que compite con la enzima desaturasa-6 que participa en el metabolismo del omega-3 (alfa-linolénico/ALA) y con el omega-9 (aceite de oliva), aunque el consumo de los tres se recomienda, pero en forma equilibrada, como se indicó antes (Cuadro 3).

### Cuadro 3. Sugerencias para el consumo de alimentos con omega-3, 6 y 9

<b>Alimentos naturales</b>	Verdolaga, aguacate, aceitunas, nueces, pescados, chía, almendras, cacahuates.
<b>Alimentos procesados</b>	Atún, salmón, huevo enriquecido, aceite de olivo, aceite de soya, aceite de maíz, aceite de cártamo.

Fuente: Modificado de Ganesan *et al.*, 2014; Castellanos y Rodríguez, 2015.

### **Alimentos funcionales *con* o *sin* algún componente nutricional. Adición, disminución o eliminación. Productos *reducidos en grasa* o *calorías***

En la actualidad, en el mercado de alimentos sanos (Vega, 2003) se ofertan los alimentos *sin* (bajos en grasa, sodio, azúcar, calorías o colesterol), identificados en otros países como *light*, ya que han eliminado algunos componentes que se han asociado con enfermedades, y por ende, se consideran poco saludables. En el caso de los alimentos *con*, constituye la adición de sustancias saludables, como por ejemplo la adición de ácidos grasos omega-3, minerales o vitaminas, antioxidantes y fibra, entre otros (Oliver, 2016).

### **Normas oficiales para reglamentar el consumo de estos productos en México y otros países**

En México se ha publicado la Norma Oficial Mexicana NOM 086 SSA 1-1994 de Bienes y Servicios, Alimentos y Bebidas no Alcohólicas con modificación en su composición, que establece normas para los alimentos *sin*, *bajos* o *reducidos en*, particularmente grasa y calorías.

Por otra parte, en las normas de la Unión Europea sí se incluye la denominación *light, lite o ligero* (Oliver, 2016), y se señala que: a) bajo valor energético considera no más de 40 calorías/100 g de producto sólido o 20 calorías /100 mL de líquido con 4 calorías de edulcorante, que representan sólo 6 g de sacarosa (alrededor de 1 cucharada de azúcar de mesa), b) valor energético reducido implica 30% menos de energía, c) sin aporte energético que considera no más 4 calorías/100 g o mL de producto. Si se agregan edulcorantes, éstos deben representar sólo 0.4 calorías/porción (Moran, 2014).

Agregado a los datos de porciones dietarias antes mencionadas, los productos *reducidos en grasa o calorías* se pueden identificar como: a) "*sin grasa*, es aquel que su contenido de grasa es menor a 0,5g/ porción", b) "*bajo en grasa*, menor o igual a 3 g/porción" y c) "*reducido en grasa*, aquel cuyo contenido de grasa es al menos 25% menor en relación al producto original". En el caso de productos con menor contenido calórico se considera que: a) "*sin calorías*, su contenido debe ser menor de 5 calorías/porción", b) "*bajo en calorías*, su contenido debe ser menor o igual a 40 calorías por porción" y c) "*reducido en calorías*, donde el contenido de calorías debe ser al menos 25% menor en relación a su contenido original" (NOM 086). Sin embargo, estos datos requieren verificarse en la etiqueta del producto que expenden en el mercado, porque puede resultar poco clara, dependiendo de la porción que se considere, si es menor o mayor a 30 gramos. Por ello, el contenido calórico se debe calcular por cada una de estas porciones, así por una porción de 100 gramos, el contenido calórico será mayor al apuntado en la etiqueta, si ésta es de 25 o 30 gramos (Isasa, 2016).

Una advertencia para las personas de la tercera edad con obesidad, diabetes o problemas cardiovasculares, es que si la etiqueta del producto indica bajo o reducido en azúcar tendrá que revisar los otros ingredientes como hidratos de carbono (almidones o harinas refinadas), así como el contenido de sodio o de grasas saturadas (Isasa, 2016) que también se indican en la etiqueta.

Se sugiere un consumo reducido de este tipo de productos para personas de este grupo de población, porque a veces consumen raciones altas del producto, en tanto creen que no le afectará en su salud, sobre todo en el aporte calórico sea por azúcar o grasa (Soederberg y Cassady 2012; Vilaplana, 2008). Como ejemplo puede señalarse el consumo de chocolate, galletas o pasteles *reducidos en calorías*. En el caso del chocolate, se puede agregar que es un producto con alto contenido de grasa y azúcar, sin embargo, los que indican “sin azúcar”, no sólo tienen los hidratos de carbono del cacao, también incluyen leche, avellanas, almendras u otros, lo que implica calorías. Si el producto contiene fructosa, ésta es otra fuente de calorías, igual que si se agregan azúcares alcoholes como xilitol, maltitol, manitol o sorbitol.

Otro aspecto, es el consumir una alta cantidad de este tipo de productos industrializados y olvidar los nutrimentos (vitaminas, minerales, proteínas, ácidos grasos esenciales o hidratos de carbono) que aportan los alimentos naturales de manera equilibrada y que sólo consumir productos procesados podría inducir carencias nutrimentales (Vilaplana, 2008) (Cuadro 4).

#### **Cuadro 4. Sugerencias para el consumo de alimentos con adición o disminución de algún componente nutricional**

Productos lácteos y sus derivados reducidos en grasa, sin lactosa o fortificados con calcio, vitaminas y minerales, cereales y sus derivados con fibra o enriquecidos, huevos con omega-3, jugos adicionados con calcio o fibra.

Fuente: Modificado de Santillán *et al.*, 2014; Köning, 2016.

## Edulcorantes como apoyo para diabetes u obesidad

Los edulcorantes han suscitado interés por su posible papel preventivo para enfermedades metabólicas como obesidad o diabetes. Algunos estudios indican una disminución de la sensibilidad a la insulina, después de una dieta alta en sacarosa; también se sugiere una relación entre el consumo de fructosa (se usa frecuentemente en productos para diabéticos) y jarabe de alta fructosa con el aumento de obesidad, diabetes tipo 2, hipertensión y enfermedades cardiovasculares debido a que causan hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia o resistencia a la insulina (Vargas y Cortes, 2015; Raben *et al.*, 2011). Por lo que se ha sugerido la conveniencia de cambiar el uso de estos azúcares con productos alternativos como edulcorantes naturales o artificiales. Su demanda ha aumentado en los últimos 35 años, con amplia presencia comercial (García *et al.*, 2013).

Un edulcorante se caracteriza por aportar dulzor similar al azúcar de mesa (sacarosa), pero con menos o ninguna caloría. Existen diversos tipos de edulcorantes y se clasifican por su valor nutritivo y su origen (Carocho *et al.*, 2017). Los edulcorantes naturales: sacarosa, dextrosa, fructosa, maltosa y lactosa (azúcar de la leche), también se incluye la miel (García *et al.*, 2013).

Dentro de los edulcorantes artificiales, los no calóricos: sacarina, aspartame, acesulfame K, sucralosa, se puede señalar que no propician hambre o aumentan el consumo de alimentos, sin embargo, en estudios con animales se observó que este tipo de edulcorantes pueden incidir en la capacidad del organismo para reconocer un alimento dulce altamente energético y derivar hacia una ingesta excesiva de alimentos con alta densidad calórica, que propicia la obesidad. Aparentemente hay factores dietéticos que pueden alterar los sabores dulces y contribuir al sobrepeso. Lo anterior conduce a la disminución de la capacidad natural para regular el consumo de alimentos y el peso (Gómez-Vásquez, 2017).

Por otra parte, en el momento comercial actual, la sucralosa se utiliza en alimentos y bebidas por su excelente seguridad como compuesto

dietario y alta resistencia al calor, lo cual lo hace útil para el procesamiento industrial o la cocina. El acesulfame K y la estevia también presentan características similares. No obstante, el aspartame es afectado por el calor, por lo que su uso culinario no es frecuente (Carocho *et al.*, 2017).

Entre los edulcorantes calóricos artificiales (proporcionan calorías en cantidades mínimas), están los alcoholes de azúcar como: sorbitol, xilitol, manitol, maltitol, isomaltosa, lactitol y glicerol, cuyo uso es amplio en la chocolatería y en la confitería (Aggarwal *et al.*, 2016). Es importante señalar que estos alcoholes azúcares tienen menos calorías por gramo, porque el organismo no puede metabolizarlos totalmente y tienen un bajo índice glicémico. Sin embargo, se sugiere limitar su ingesta, ya que su consumo en exceso puede provocar diarrea o flatulencia (Wiebe *et al.*, 2011).

Un edulcorante natural sin calorías de amplia oferta comercial y que se usa de manera frecuente, es la estevia. Las hojas de esta planta tienen un dulzor, 15-20 veces mayor que el azúcar de mesa. No obstante, la estevia cruda (polvo o líquido), a partir de hojas de la planta, contiene varios componentes, no sólo los que dan dulzor, por tanto la purificación del edulcorante debe tener alta calidad para evitar la presencia de compuestos no benéficos, además, cuando el producto final está bien purificado no aporta calorías (Durán *et al.*, 2013).

En este marco, también es importante resaltar que en la actualidad el consumo de alimentos procesados modificados en el contenido de azúcar ha afectado el patrón tradicional de alimentación, y los edulcorantes no calóricos han aumentado tanto su demanda como su consumo (Bulman *et al.*, 2018; Vázquez *et al.*, 2017).

La seguridad de los edulcorantes, en el ámbito internacional, es evaluada periódicamente por el Comité Científico de la Unión Europea sobre la Alimentación, y por el Comité Mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios (García *et al.*, 2013). En la Unión Europea, donde se ha elaborado la regulación más importante, se han autorizado edulcorantes como: acesulfame K, aspartame, sacarina, sucralosa, entre otros

de los más conocidos. De igual manera, se han autorizado derivados de la estevia (glucósidos de esteviol). En el caso del aspartame se advierte el riesgo para personas con fenilcetonuria, en tanto el edulcorante en cuestión está elaborado con ácido aspártico y fenilalanina (Carocho *et al.*, 2017).

Cabe indicar que se requieren más estudios sobre el uso de los edulcorantes, sobre todo asociados a problemas de salud (diabetes, obesidad), en tanto, se recomienda su uso con moderación (García *et al.*, 2013) (Cuadro 5).

### **Cuadro 5. Edulcorantes de mayor demanda y consumo**

Sucralosa, estevia, aspartame, xilitol, manitol (chocolates, dulces), lactitol, sorbitol (galletas, confitería).
--

Fuente: Modificado de Carocho *et al.*, 2017.

Después de revisar estas cinco opciones dietarías para las personas de la tercera edad, y las que mayor presencia tienen en la oferta comercial actual, se apuntan algunas ideas a manera de conclusiones.

## **CONCLUSIONES**

En la actualidad, ha aumentado la búsqueda de alimentos saludables, no sólo para la población en general, sino particularmente para la tercera edad.

Como indica Vega (2003), se ha reafirmado y extendido el denominado “mercado para la salud”, en cuyo marco se han estudiado los llamados alimentos funcionales, que se han definido en uno de los apartados de este artículo.

Lo anterior es resultado de dos vertientes en el campo de los alimentos. Una de las cuales ha sido la investigación científica de los componentes de los alimentos, específicamente su valor nutrimental, y se ha podido observar la repercusión del consumo de determinados alimentos en la salud de las poblaciones estudiadas.

A partir de lo anterior, se han logrado reconocer las 5 opciones consideradas en este artículo, y los efectos positivos que causa su consumo, sobre todo de los alimentos funcionales naturales que se incluyen.

En el caso del apartado de fibra, ha sido avalado por el conocimiento científico, el consumo de tortillas, avena, leguminosas, hojas verdes, frutas con cáscara (manzana, guayaba, durazno). Asimismo, en cuanto a los antioxidantes exógenos (consumo dietario), los estudios demuestran el beneficio de consumir frutos rojos, verduras (verdes, amarillas o rojas), cacao, uvas tintas, té verde, entre otros. De igual manera se ha investigado el contenido de ácidos grasos omega-3 en alimentos naturales como verdolagas, chía, pescado, atún, salmón, entre otros.

La otra vertiente de la que hablamos se encuentra en el rubro de alimentos procesados o industrializados por la industria alimentaria, sobre todo en países desarrollados, que han logrado transferir conocimientos para elaborar productos que, por una parte, incidan en el mercado y aumenten las ventas y, por otra, cumplan con las expectativas de salud de los consumidores, sobre todo en su función de nutrir y prevenir algunas enfermedades.

Sin duda, las oportunidades para la industria alimentaria se han diversificado y ampliado en este rubro de los alimentos funcionales, con una extensa oferta. También los centros de investigación continúan o intensifican los estudios científicos, cada vez con mayor rigor en sus resultados para asegurar que el alimento sugerido para su consumo (natural o procesado) cumpla con la función que se le ha adjudicado para apoyar la salud humana.

Finalmente, los edulcorantes son un producto industrializado de alta demanda en este momento, y que han apoyado problemáticas de salud

como diabetes tipo 2 u obesidad en diversos grupos de población, particularmente de la tercera edad. En este punto, cabe alertar que el origen natural de un edulcorante no implica más seguridad o eficacia, en tanto existe una amplia variedad de sustancias con dulzor que podrían participar en el campo de los edulcorantes.

En el caso de la tercera edad, no hay que olvidar que el consumo de un alimento funcional se tiene que acompañar con un estilo de vida saludable (con mayor actividad física), así como, en la medida de lo posible, buscar un equilibrio psicológico y menor cantidad de estrés.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aggarwal, D. *et al.*, 2016, "Formulation of reduced calorie biscuits using artificial sweeteners and fat replacer with dairy-multigrain approach", en *NFS Journal*, 2: 1-7.
- Aiello, A. *et al.*, 2016, "Nutrigerontology: a key for achieving successful ageing and longevity", en *Immunity & Ageing*, 13(1):17.
- Alvarado, A. *et al.*, 2017, "La nutrición en el adulto mayor: una oportunidad para el cuidado de enfermería", en *Enfermería universitaria*, 14(3): 199-206.
- Almaraz, S. *et al.*, 2015, "Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías", en *NutrHosp*, 31(6): 2372-2383.
- Almeida, S. *et al.*, 2014, "La fibra y sus beneficios a la salud", en *Anales Venezolanos de Nutrición*, 21(1): 73-76.
- Baute, R., 2012, *Influencia de los hábitos alimentarios en el estado nutricional del adulto mayor*, Tesis de Licenciatura en Nutrición, Universidad abierta Interamericana, Buenos Aires, Argentina.
- Benzei, I. y S. Choi, 2014, "Antioxidants in food: content, measurement, significance, action, cautions, caveats, and research needs", en *Advances in food and nutrition research*, 71: 1-53, Academic Press

- Bulman, J. *et al.*, 2018, "Ingesta de edulcorantes no nutritivos en tres poblaciones distintas de adultos en México", en *Revista chilena de nutrición*, 45(1): 45-49.
- Cañas, Z. *et al.*, 2011, "Productos vegetales como fuente de fibra dietaria en la industria de alimentos", en *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 64 (1): 6024-6035.
- Carocho, M. *et al.*, 2017, "Sweeteners as food additives in the XXI century: a review of what is known, and what is to come", en *Food and Chemical Toxicology*, 107: 302-317.
- Castellanos, L. y M. Rodríguez, 2015, "El efecto de omega-3 en la salud humana y consideraciones en la ingesta", en *Revista chilena de nutrición*, 42(1): 90-95.
- Castillo, C. *et al.*, 2016, "Efectos del consumo de ácidos grasos omega-3 sobre la salud cardiovascular, cerebral y diversas enfermedades del sistema nervioso central", en *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 7(1): 028-051.
- Conti, V. *et al.* 2016, "Antioxidant supplementation in the treatment of aging-associated diseases", en *Frontiers in pharmacology*, 7, (24).
- Coronado, M. *et al.*, 2015, "Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana", en *Revista chilena de nutrición*, 42(2): 206-212.
- Coronado, M. y S. Vega, 2010, *Ácidos grasos omega-3 y omega-6. Biosíntesis, Nutrición y Salud*, UAM-X, México, D. F.
- Curcio, C., 2014. "Envejecimiento exitoso: consideraciones críticas", en *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 28(1): 1955-1977.
- Delgado, L. *et al.*, 2010, "Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo", en *Investigación y Ciencia*, 50: 10-15.
- D'Hyver, C., 2014, "Proceso de envejecimiento", en D'Hyver, C. y L. Gutiérrez, *Geriatría, El Manual Moderno*, México.
- Dreher, M., 2018, "Fiber-Rich Dietary Patterns and Colonic Microbiota in Aging and Disease", en *Dietary Patterns and Whole Plant Foods in Aging and Disease*, Humana Press.

- Durán, S. *et al.*, 2013, "Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso", en *Revista Chilena de Nutrición*, 40(3): 309-314.
- Elleuch, M. *et al.*, 2011, "Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: characterisation, technological functionality and commercial applications: A review", en *Food Chemistry* 124: 411-421.
- Fuller, S. *et al.*, 2016, "New horizons for the study of dietary fiber and health: a review", en *Plant foods for human nutrition*, 71(1): 1-12.
- García, J. *et al.*, 2013, "Una visión global y actual de los edulcorantes: aspectos de regulación", en *Nutrición Hospitalaria*, 28 (Supl. 4): 17-31.
- González, F. *et al.*, 2015, "Empleo de antioxidantes en el tratamiento de diversas enfermedades crónico-degenerativas. Vertientes", en *Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 18(1).
- Gómez, H., 2017, "La paradoja de los endulzantes sin calorías", en *Medicina Interna de México*, 33(2): 204-208.
- Harman, D., 1956, "Aging: A theory based on free radical and radiation chemistry", en *Journal of Gerontology*, 11(3): 298-300.
- Hazen, R., 2014, "Nutrición estratégica para una vejez saludable", en *Strategic nutrition for healthy aging technical paper*, DSM.
- Ibero, I. *et al.*, 2017, "Guías para el consumo de chocolate negro. ¿Placer y salud cognitiva?", en *Nutrición Hospitalaria*, 34(4): 759-760.
- Isasa, T., 2016, "Alimentos funcionales y obesidad. Interés y realidad", en *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, 82.
- Kate, E. *et al.*, 2017, "Good Mood Food", en *J Nutr Health Food Eng*, 7(4): 00246.
- Köning, J., 2016, "Functional Foods", en *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*.
- Llancari, A. y A. Matos, 2011, Valoración de los nutrientes y antioxidantes en la salud humana e industria alimentaria, en I Congreso Nacional de Investigación, Universidad Peruana Unión Perú, Lima, 2-4 noviembre, 2011.
- Maddox, G., 1963, "Activity and morale: A longitudinal study of selected elderly subjects", en *Social forces*, 42(2): 195-204.

- Mañan, S., 2013, *Consumo de alimentos naturales con capacidad antioxidantes en adultos mayores*, Tesis de Licenciada en Nutrición, Universidad Abierta Interamericana, Buenos Aires.
- Martirosyan, M. y J. Singh, 2015, "A new definition of functional food by FFC: what makes a new definition unique?" en *Functional foods in health and disease*, 5(6): 209-223.
- Miranda, M., 2010, *La fibra dietaría en nutrición*, UAEMEX, México.
- Morán, J. y M. Hernández, 2014, "Perfiles nutricionales y dieta", en *Dieta Mediterránea: Avances en alimentación, nutrición y dietética*, Punto didot, España.
- Moreno, T., 2016, "Teorías actuales de envejecimiento", en *ARS MÉDICA*, Revista de Ciencias Médicas, 32(2): 33-38.
- Mouret, H., 2015, "Aceite de pescado omega-3 y pérdida muscular por el envejecimiento", en *Fitness*, 1-6.
- Navarro, I. et al., 2017, "Estimación de la capacidad antioxidante de los alimentos ingeridos por la población española", en *Revista chilena de nutrición*, 44(2): 183-188.
- Nilsson, A. et al., 2012, "Effects of supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids on cognitive performance and cardiometabolic risk markers in healthy 51 to 72 years old subjects: a randomized controlled cross-over study", en *Nutrition Journal*, 11: 1-9.
- Norma Oficial Mexicana NOM-086-SSA1-1994. *Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales*, en Diario Oficial de la Federación (10-24-94).
- Obrenovich, M. et al., 2011, "Antioxidants in health, disease and aging", en *CNS and neurological disorders - Drug Targets*, 10: 192-207.
- Oliver, P., 2016, "La evidencia científica en la información al consumidor: las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables (Healthclaims) en los alimentos", en *Scientific evidence in consumer information: nutrition and Healthclaims on food*, revista Española de Comunicación en Salud (RECS), 31-42.

- Ortiz, G. *et al.*, 2012, "Envejecimiento y metabolismo: cambios y regulación", en *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 62(3): 249-257.
- Pérez, A. *et al.*, 2018, "Long chain n-3 PUFA supplied by the usual diet decrease plasma stearyl-CoA desaturase index in non-hypertriglyceridemic older adults at high vascular risk", en *Clinical Nutrition*, 37(1): 157-162.
- Prados, A. *et al.*, 2015, "El papel de los ácidos grasos omgea-3 en las diferentes etapas de la vida en población sana", en *El Farmacéutico*, 521: 14-22.
- Raben, A. *et al.*, 2011, "Increased postprandial glycaemia, insulinemia, and lipidemia after 10 weeks sucrose-rich diet compared to an artificially sweetened diet: a randomised controlled trial", en *Food and Nutrition Research*, 55: 1-13.
- Reyes, A. *et al.*, 2011, "Antioxidantes: la magia de lo natural", en *Revista Académica de Investigación Tlatemoani*, 8: 1-16.
- Rodríguez, T. *et al.*, 2015, "Estrés oxidativo: genética, dieta y desarrollo de enfermedades", en *Correo Científico Médico*, 19(4): 690-705.
- Romero, A. y L. Amores, 2016, "El envejecimiento oxidativo inflamatorio: una nueva teoría con implicaciones prácticas", en *MediSur*, 14(5): 591-599.
- Rubio, D. *et al.*, 2015, "Calidad de vida en el adulto mayor", en *VARONA*, (61).
- Sánchez, A., 2016, Evidencias científicas sobre el manejo de omega-3, en Jornadas de la sociedad española de Farmacia Comunitaria, SE-FAC, 2015, Sevilla, España.
- Santillán, E. *et al.*, 2014, "Productos lácteos funcionales, fortificados y sus beneficios en la salud humana", en *Temas selectos de ingeniería de alimentos*, 8(1).
- Seo, J. *et al.*, 2016, "Development of low-sugar antioxidant jam by a combination of anthocyanin-rich berries", en *Applied Biological Chemistry*, 59(2): 305-312.

- Sinn, N. *et al.*, 2012, "Effects of n-3 fatty acids, EPA v. DHA, on depressive symptoms, quality of life, memory and executive function in older adults with mild cognitive impairment: a 6-month randomised controlled trial", en *British Journal of Nutrition*, 107: 1682-1693.
- Soederberg, L. y D. Cassady, 2012, "Making healthy food choices using nutrition facts panels", en *The roles of knowledge, motivation, dietary modification goals, and age. Appetite*, 59(1): 129-139.
- Urquiaga, I. *et al.*, 2017, "Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea", en *Revista médica de Chile*, 145(1): 85-95.
- Valenzuela, A. y R. Valenzuela, 2014, "Ácidos grasos omega-3 en la nutrición ¿Cómo aportarlos?", en *Revista chilena de nutrición*, 41(2): 205-211.
- Vargas, L. y J. Cortes, 2015, "Jarabe de maíz alto en fructosa, una revisión sobre su metabolismo y efectos de un consumo excesivo", en *Gaceta Hidalguense de Investigación en Salud*, (9).
- Vázquez, M. *et al.*, 2017, "Consumo actual de edulcorantes naturales (beneficios y problemática): Stevia", en *Revista Médica Electrónica*, 39(5): 1153-1159.
- Vega, S., 2003, "Innovaciones tecnológicas alimentarias al inicio del siglo XXI. El caso de los llamados alimentos funcionales", en Coronado, M. (Comp.), *La innovación tecnológica en el futuro de los profesionales en áreas biológicas. Un texto para estudiantes universitarios*, Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, Universidad Autónoma del Estado de Morelos y *Revista Mexicana de Pedagogía*, México, D.F.
- Vilaplana, M., 2008, "Alimentos light y dietas milagro", en *OFFARM*, 27(4): 88-93.
- Wiebe, N. *et al.*, 2011, "A systematic review on the effect of sweeteners on glycemic response and clinically relevant outcomes", en *BMC Medicine*, 9(123): 1-18.