¡COMA FRUTAS Y VERDURAS... Y TAMBIÉN ALGAS MARINAS!

Posted on 28 mayo, 2014 by Yolanda Freile Pelegrín

El desarrollo económico y cultural de la sociedad actual ha dado lugar a cambios importantes en los hábitos alimenticios y de estilo de vida. Por un lado, las dietas en los países desarrollados se han vuelto altamente calóricas, ricas en grasas saturadas y azúcares, mientras que el consumo de hidratos de carbono complejos y de fibra dietética ha disminuido.

Category: Ciencia

Tag: Ciencias Sociales

El desarrollo económico y cultural de la sociedad actual ha dado lugar a cambios importantes en los hábitos alimenticios y de estilo de vida.

Tendencias mundiales en el consumo de alimentos

Por un lado, las dietas en los países desarrollados se han vuelto altamente calóricas, ricas en grasas saturadas y azúcares, mientras que el consumo de hidratos de carbono complejos y de fibra

dietética ha disminuido. Esta acumulación de factores sumados al tabaquismo, la falta de actividad física, sedentarismo, consumo en exceso de bebidas alcohólicas y el estrés cotidiano ha propiciado un aumento de la obesidad y, por lo tanto, un incremento en la incidencia de enfermedades coronarias, hipertensión y diabetes, también clasificado en su conjunto como *Síndrome Metabólico* (SM).

La epidemia mundial de obesidad y enfermedades asociadas no es un problema que se limite a los países desarrollados. Dada la rapidez con que están cambiando las dietas y modos de vida tradicionales en muchos países en desarrollo, como es el caso de México, la "modernización" de los modelos alimenticios ha propiciado la malnutrición y en consecuencia, el agravamiento de las enfermedades crónicas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) existen en la actualidad 189 millones de personas con diabetes, y se espera que el número se incremente a 380 millones para 2025. La diabetes afecta a alrededor de 8 millones de personas en México, lo que representa entre el 6 y el 10 % de la población. La OMS calcula que en 2030 habrá entre 12 y 15 millones de diabéticos. El costo social y económico podría ser catastrófico para el país si se cumple esta predicción. Debido al aumento de la epidemia de obesidad, los niños y adolescentes están sufriendo estas afecciones desde muy temprana edad.

> *Casi el 30% de la humanidad sufre una o más de las múltiples formas de desnutrición*

En el otro extremo, la pobreza es uno de los temas que más preocupa y lastima a las sociedades en todo el mundo. Casi el 30% de la humanidad sufre una o más de las múltiples formas de desnutrición: la carencia de yodo es una de las principales causas de lesión cerebral y retraso mental en todo el mundo y se calcula que afecta a más de 700 millones de personas, la mayoría de las cuales viven en países poco desarrollados. Más de dos mil millones de personas sufren anemia ferropénica. La carencia de vitamina A sigue siendo la principal causa de ceguera en los niños y de un mayor riesgo de mortalidad infantil prematura por enfermedades infecciosas, con 250 millones de menores de cinco años que sufren una carencia subclínica. Buscando la causa de esta desnutrición, estudios recientes en países como Guatemala y México han puesto de manifiesto que, sin embargo, existe una pobre relación entre la ingesta de alimentos y el estado nutricional. Lo anterior es explicado por la compleja interacción de diversos factores socioeconómicos, donde bajos ingresos y malas condiciones de vivienda y sanidad repercuten en un aumento de individuos enfermos que requieren de 2 a 3 veces más una ingesta de energía y de proteína de buena calidad

para fortalecer su sistema inmune. Dada la importancia de este problema, en la última Conferencia y Asamblea General de la Red Global de Academias de las Ciencias, IAP, celebrada en Brasil el pasado mes de febrero de 2013, el combate a la pobreza fue el tema central de los académicos de todo el mundo y sobre el que se discutió ampliamente en materia de salud y alimentación, como lo informó el actual presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, Dr. José Franco. Esta reunión tuvo una doble importancia para México, ya que el tema central que convocó a las Academias de los 105 países participantes, constituye uno de los desafíos más apremiantes a nivel global, en particular para las naciones en desarrollo. En el mismo sentido, la iniciativa "América Latina y Caribe sin Hambre" es un compromiso de los países y organizaciones de la región, apoyado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para contribuir a crear condiciones que permitan erradicar el hambre de forma permanente para el año 2025. Esta iniciativa profundiza los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), con una meta específica más ambiciosa en el combate al hambre, ya que propone la reducción de la incidencia de la desnutrición crónica infantil por debajo del 2.5 %, trabajando con la academia, gobiernos y la sociedad civil en el desarrollo de la seguridad alimentaria y nutricional.

Importancia de los alimentos nutracéuticos: "que el alimento sea tu medicina" (Hipócrates 400 a.C.)

Al día de hoy, sabemos que existe una correlación entre la dieta que consumimos y nuestra salud, lo que demuestra que los alimentos bien elegidos pueden mantenerla en buen estado, e incluso, mejorarla. Este hecho, empíricamente conocido desde muchos siglos atrás, ha provocado un gran interés en la comunidad científica actual, por lo que numerosas investigaciones se están orientando a la búsqueda de nuevos productos que puedan contribuir a mejorar nuestra salud y bienestar. En este contexto sobresalen los alimentos *nutracéuticos* o funcionales, definidos como cualquier alimento o ingrediente alimentario que posee algún(os) componentes biológicamente activos que benefician la salud de manera específica, promoviendo una acción fisiológica más allá de su valor nutritivo tradicional. En esta definición es necesario hacer hincapié en tres importantes aspectos: a) el efecto funcional es distinto al nutritivo; b) el efecto funcional debe demostrarse satisfactoriamente; y c) el beneficio puede consistir en una mejora de una función fisiológica o en una reducción de riesgo de desarrollar un proceso patológico. Los alimentos funcionales, además, deben tener una serie de características adicionales, como por ejemplo, la necesidad de eficacia en su acción beneficiosa a las dosis de consumos normales.

Cultivo de Kappaphycus Alvarezii en la isla de Lemboanga en Indonesia (Foto de la autora)

Hoy en día, una de las principales áreas de investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos es la extracción y caracterización de nuevos ingredientes naturales con actividad biológica (por ejemplo, antioxidante, antiviral, antihipertensiva, antidiabética, etc.), que puedan contribuir al bienestar del consumidor como parte de nuevos alimentos funcionales. Los organismos marinos, en especial las algas, constituyen una fuente potencialmente útil de este tipo de alimento, por su elevada biodiversidad (30 mil especies, aproximadamente), y diversidad química. Aunque para muchos la idea de utilizar las algas en cocina no es muy alentador, es bueno probar y exponer el paladar a nuevas experiencias. Es increíble la variedad de alimentos que se pueden confeccionar usando diferentes especies de algas. Estos vegetales marinos, no solo son un ingrediente exótico, constituyen además una significativa adición de nutrientes vitales y compuestos con cierta actividad que pueden ser muy benéficos para la salud.

Potencialidad de las algas marinas como alimentos funcionales

Las algas marinas son organismos fotosintéticos, con una gran diversidad de formas, colores y tamaños. En función de sus pigmentos se clasifican en algas rojas (*Rhodophyta*), pardas (*Ochrophyta*), y verdes (*Chloropyta*). Pueden encontrarse desde las zonas polares hasta las tropicales

y están sometidas a factores ambientales variables como intensidad de la luz, temperatura, disposición de nutrientes, salinidad, cambios de pH, cambios de estacionalidad y periodos de emersión-inmersión (debido a la acción de las mareas). Dichas condiciones, a veces altamente estresantes, provocan un daño favoreciendo la generación de metabolitos únicos, y en cantidades mucho mayores a las observadas en ambientes terrestres, como mecanismos de defensa, los cuales pueden ser de interés para el hombre.

Wakame

Los compuestos fisiológicamente activos (clasificados como compuestos de alto peso molecular, no absorbibles, como los polisacáridos; y de bajo peso molecular, absorbibles y que afectan directamente al mantenimiento de la homeostasis), reportados en las principales especies de algas usadas en alimentación, "nori" (diferentes especies del alga roja Porphyra), "wakame" (*Undaria pinnatifida*), y "dulse" (*Palmaria palmata*), han evidenciado que los polisacáridos laminarina, fucoidan, alginatos, agar y carragenatos; los pigmentos ficoeritrina y ficocianina, ácidos grasos omega-3 (especialmente EPA y DHA), compuestos fenólicos, carotenoides y los iones Mg, K, Ca y Zn son nutracéuticos eficaces contra el SM. Cabe señalar que aproximadamente el 91% de los polisacáridos presentes en las algas no son digeridos por las enzimas del tracto gastrointestinal humano por lo que pueden ser considerados "fibras dietéticas". Este hecho, aunque disminuye el aporte calórico de los carbohidratos en la dieta, incrementa los efectos benéficos debido a que favorecen el tránsito intestinal, la limpieza del sistema digestivo y la protección de la mucosa intestinal proporcionándoles efectos en el control de la presión arterial. También se describen efectos benéficos sobre la arterosclerosis relacionados con la disminución de la absorción intestinal de colesterol, el incremento de las concentraciones plasmáticas de lipoproteínas de alta densidad, la inhibición de la biosíntesis de colesterol y la disminución de las concentraciones de triglicéridos

y de lipoproteínas de baja densidad. Es de destacar además, que los polisacáridos que proceden de las algas marinas cuentan en su molécula con grupos sulfato ubicados en diferentes posiciones. Estas estructuras son únicas, y no han sido encontradas en los vegetales terrestres, lo que les confiere numerosas actividades biológicas que potencialmente pueden ser benéficas para los humanos. Estos polisacáridos sulfatados son un grupo de macromoléculas complejas que presentan una alta variabilidad en cuanto a su contenido y estructura química dependiendo de la especie de alga. Los polisacáridos sulfatados aislados de las *Rhodophyta* reciben el nombre de galactanos (agar y carragenatos), formados principalmente por galactosa o unidades modificadas de este azúcar, mientras que los aislados de las *Chlorophyta* son heteropolisacáridos polidispersos u homopolisacáridos. Mención aparte reciben los polisacáridos sulfatados derivados de la división *Ochrophyta*, los cuales reciben el nombre de *fucoidanos,* constituidos principalmente por unidades de L-fucosa y grupos ester sulfatados, aunque también pueden contener otros monosacáridos (manosa, galactosa, glucosa y xilosa), ácidos urónicos, grupos acetilo y proteínas. De los fucanos se han descrito numerosos propiedades biológicas sobresaliendo un efecto hepatoprotector que incluye actividad antiinflamatoria, inmunomoduladora, antifibrótica y antioxidante.

Existen muchas otras especies de algas que no son usadas de forma habitual en alimentación, como es el caso de las especies tropicales, que a pesar de su gran diversidad, no han sido estudiadas con relación a su valor nutracéutico. Se hace necesario pues, incidir de manera importante en investigaciones científicas dedicadas a identificar y cuantificar los compuestos de interés en estas especies para su potencial uso como alimento funcional. Diferentes especies de algas tropicales del litoral yucateco han sido objeto de estudio durante más de 20 años por parte del grupo de Ficología Aplicada y Ficoquímica Marina del Cinvestav, Mérida, bajo un enfoque

químico, biológico, ecológico y biotecnológico, mostrando buenos y promisorios resultados en cuanto a su composición nutrimental y actividades antibiótica, antiparasitaria, antitumoral y antioxidante; esta última una de las más relevantes y atractivas. Estas especies constituyen pues, importantes reservorios de nutrientes y de sustancias bioactivas conforman una interesante fuente potencial como nutracéuticos. Lo anterior servirá como base para poder tomar decisiones sobre qué especies cultivar para este fin, ya que, con los problemas ambientales en mente, el cultivo de algas como forma del abastecimiento de la materia prima se muestra como una actividad clave de sustentabilidad y "amigabilidad" con el ambiente. En la actualidad, datos de la FAO del 2004 muestran que el cultivo de algas marinas para alimentación humana generó una producción de unos 130 millones de toneladas anuales, con valor aproximado en el mercado de 6 billones de dólares.

Sardinillas en aceite

¿Y a qué saben las algas marinas?

Adicionalmente al efecto saludable que pueden producir las algas marinas en nuestra dieta, existe una relación entre lo que perciben nuestros sentidos y su composición química. Además de los cuatro sabores principales, dulce, salado, amargo y ácido se descubrió hace casi un siglo un sabor adicional llamado *umam*i, sabor asociado con las carnes, pescado y otros alimentos ricos en proteínas de buena calidad. Este sabor es muy característico en los caldos preparados con atún seco (*dashi*) y algas marinas. Se ha demostrado que las algas marinas contienen ácido glutámico, un aminoácido con una estereoquímica especial, que varía de una especie a otra, y el cual es el causante de la sensación *umami*, llegando a ser más fuerte al aumentar su concentración, por ejemplo, a través del tostado del alga. El glutamato parece impulsar el apetito por los alimentos ricos en proteínas a la vez que aumenta la palatabilidad. Esto puede ayudar en la epidemia de obesidad, ya que los alimentos muy sabrosos, con ingredientes o condimentos *umami* son satisfactorios aún en pequeñas cantidades. No todos los países desarrollados tienen altas tasas de obesidad y SM. Los japoneses y coreanos considerados como las poblaciones más longevas del mundo, tienen una extraordinariamente baja tasa de ciertos tipos de

cáncer. Tradicionalmente estos países han consumido desde hace siglos algas marinas como alimento saludable aportando además a su cocina plenitud, profundidad de sabor y carnosidad. He aquí por ejemplo algunas estadísticas sanitarias japonesas sorprendentes, que posiblemente estén relacionadas con el alto consumo de algas marinas: la esperanza de vida media japonesa (83 años), es cinco años más que en Estados Unidos. Estadísticas de 1999 mostraron que la tasa de mortalidad por cáncer de mama, ajustada por edad, fue tres veces mayor en Estados Unidos que en Japón; en 2002, la tasa ajustada por edad de cáncer de próstata en Japón fue de 12.6 %, mientras que la tasa en Estados Unidos es casi diez veces mayor; la muertes por ataques al corazón en la población de 35 a 74 años fueron casi el doble en Estados Unidos en comparación a las registradas en la población japonesa; estadísticas de 1991 mostraron que diez años después de llegar a Estados Unidos la tasa de incidencia de cáncer de mama de los inmigrantes procedentes de Japón aumentó de 20 al 30%. Pese a estas "saludables" estadísticas hay que hacer notar, sin embargo, que los japoneses "coquetean" últimamente con la cocina occidental, rica en grasas y azúcares, por lo que están empezando a emerger los problemas de salud derivados. Ante esta alarma sanitaria y para "atajar" este problema incipiente de salud, se han puesto en marcha políticas nacionales muy estrictas para la vigilancia nutricional en la población japonesa.

Mientras el sabor *umami* tiene raíces antiguas, las técnicas culinarias modernas asiáticas han incorporado también a las algas marinas en la dieta por su habilidad como saborizante y versatilidad. Sin embargo, hay diferencias culinarias entre los enfoques orientales y occidentales. La cocina asiática se basa en ingredientes tradicionales ricos en *umami*, tales como dashi y las algas. Las cocinas europeas y americanas, sin embargo, tienen pocos ingredientes y condimentos *umami* tradicionales y tienden a favorecer la grasa para lograr la riqueza y la plenitud para ayudar a hacer la comida apetecible. La globalización ha brindado oportunidades para fusionar ambas cocinas y las filosofías culinarias de todo el mundo ahora están utilizando la investigación científica sobre el sabor *umami* en aplicaciones de sus cocinas.

¿De qué forma se pueden incluir las algas en la dieta de los mexicanos?

Los principales países consumidores de algas a nivel mundial son China, Japón y Corea; estos dos últimos con una tradición milenaria a sus espaldas. En la década de los cincuenta, China introdujo masivamente el consumo de algas entre su población. Por medio de un programa de inversión millonario, el gobierno de ese país promovió el cultivo y producción de este vegetal marino con el fin de enriquecer con minerales la dieta de su población, ya que la dieta basada en el consumo de arroz provocaba la carencia de algunos minerales acarreando muchas enfermedades asociadas. Lo más adecuado era buscar una fuente de minerales barata y accesible y así se desarrolló todo un programa para abastecer al país con minerales y, de paso, China se transformó en el mayor productor de algas del mundo. En Chile el consumo de algas ha estado tradicionalmente orientado a tres especies principalmente, "cochayuyo", "luche rojo" y "luche verde" (*Durvillaea antarctica, Phorphyra columbina* y *Ulva lactuca*, respectivamente), fusionándose y amalgamándose con la gastronomía tradicional desde tiempos anteriores a la conquista.

> *El interés de los consumidores en materia de salud se encuentra en un máximo histórico.*

El interés de los consumidores en materia de salud se encuentra en un máximo histórico. La información generada por las investigaciones científicas y tecnológicas ha sido divulgada por los diferentes medios y provocado que la gente esté consciente de los beneficios que los alimentos funcionales pueden tener en la salud. Esto ha obligado, además de los usos tradicionales de las algas, a buscar o formular productos alimenticios nuevos, donde estos ingredientes sean un componente viable y atractivo a los paladares no acostumbrados. Así, en algunos países desarrollados como Francia, donde existe una gran cantidad de empresas que producen productos envasados de algas tipo gourmet (que además tienen la característica de ser saludables y dietéticos), 14 variedades de algas marinas están ya aprobadas por las autoridades sanitarias para el consumo humano y todas ellas deben cumplir requisitos específicos en términos de metales pesados y análisis microbológicos. En los países nórdicos, los cocineros han comenzado a usar diferentes especies de algas marinas de las aguas locales como un primer intento para explorar su potencial gastronómico y proporcionar sabor *umami* en la nueva cocina, creando platos con delicioso sabor mediante la adición de ingredientes nuevos y antiguos. En particular, el alga parda *Saccharina latissima* y el alga roja *Palmaria palmata*, con una combinación de tocino, pollo o setas secas, proporcionan sinergia acentuando el sabor *umami*. Otro ejemplo es el de España, donde la dieta mediterránea ha sido siempre un referente de salud. En este país, desde hace unos siete años, las algas han sido también incorporadas a las dieta gracias al esfuerzo del chef español Ferrán Adriá (galardonado como "el mejor chef del mundo" y nombrado Doctor Honoris Causa en 2007 por la facultad de Química de la Universidad de Barcelona), quién ha creado recetas adaptadas a los paladares españoles. Las algas frescas que utiliza el chef Adriá provienen de la empresa gallega Portomuiños, la cual cuenta con la asesoría de la Universidad de La Coruña (Galicia).

Los ejemplos anteriores muestran que para lograr que las algas marinas puedan ser consumidas y brinden sus beneficios nutracéuticos a la población mal nutrida y/o desnutrida, tienen que ser aceptadas, en primera instancia, por los consumidores. Así, en una sociedad compleja como la mexicana, con marcados grupos sociales, para que la inclusión de las algas en la dieta pueda ser exitosa, es necesario crear estrategias orientadas y adaptadas a los gustos de los distintos grupos demográficos en función de las condiciones socioeconómicas y de salud específicas. Sirvan como ejemplo algunas iniciativas que se han llevado a cabo en otros países de Latinoamérica, incluyendo a las algas como nutracéutico en forma de alga fresca, harinas, suplementos o como extractos: en Chile por ejemplo, la Subsecretaría de Pesca en conjunto con la FAO y con la agrupación de Chefs contra el Hambre, y con el apoyo del Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Santiago, han desarrollado un recetario de productos del mar, incluidas algas, cuyas fórmulas culinarias nuevas fueron cuidadosamente probadas para asegurar que su ingesta no solo sea agradable al paladar, sino también saludable y con un verdadero aporte a la nutrición de la población. Otro ejemplo: en Perú, el alga roja *Chondracanthus chamissoi* se está utilizando en la preparación del emblemático "ceviche", mientras que en Quito (Ecuador), la inclusión de 6 gr/día de harina del alga parda *Undaria pinnatifida* en la dieta de una población que no consumía algas habitualmente, se ha asociado a la reducción de dos de los principales criterios utilizados para definir el SM: reducción de la presión arterial y de la circunferencia de la cintura. En las islas del Caribe, Santa Lucía y Jamaica, diferentes especies del alga roja *Gracilaria* se cultivan y son consumidas en forma de extractos en una bebida conocida tradicionalmente como "seamoss", rica en fibra dietética.

Para la aceptación y el uso de preparaciones nutracéuticas nuevas con algas marinas se necesita de un enfoque integrado, que abarque el estudio de las algas en su componente biológico, etnobotánico, químico, agronómico y nutricional. Además, hay que tener en cuenta que, aunque los alimentos funcionales siguen creciendo en popularidad, actualmente no son una categoría reconocida en términos legales, por lo que no existe legislación específica para ellos, y la autorización para su consumo recae en la legislación vigente que regula todos los alimentos.

En suma, el camino hacia la inclusión exitosa de las algas como nutracéutico puede ser largo y complejo, pero las recompensas recibidas por productos de alta calidad, innovadores y de alto valor pueden ser invaluables para el apoyo al problema nacional de la obesidad y desnutrición. C^2

Lecturas recomendadas

• G Hernández-Carmona, Y Freile-Pelegrín and E. Hernández-Garibay (2013). Part 3. *Extraction of bioactive components from algae. Conventional and alternative technologies for the extraction of algal polysaccharides*. In: (Anneka Hess ed.) Functional Ingredients from Algae for Foods and Nutraceuticals. Woodhead Publishing. 475-516 pp

• Y Freile-Pelegrín and Robledo D. (2013). Chapter 6. *Bioactive phenolic compounds from algae*. In: (Blanca Hernández-Ledesma and Miguel Herrero eds.) Bioactive Compounds from Marine Foods: Plant And Animal Sources. Wiley-Blackwell Publishers. 113-129 pp
• L Hayashi, C Bulboa, P Kradolfer, G Soriano, D Robledo (2013). *Cultivation of red seaweeds: a latin american perspective*. Journal of Applied Phycology DOI 10.1007/s10811-013-0143-z
• Kraan S Hold SL (2011). *Bioactive compounds in seaweed: functional food applications and legislation*. Journal of Applied Phycology 23: 543-597
• Brown L Kumar SA (2013). *Seaweeds as potential therapeutic interventions for the metabolic syndrome*. Rev Endocr Metab Disord 14: 299-308