

Los recursos nutraceuticos y medicinales que Mesoamérica le ha dado al mundo

A NUESTROS PAISANOS ALLENDE NUESTRAS ACTUALES Y MOVEDIZAS FRONTERAS DEL NORTE; ESOS HÉROES NACIONALES ANÓNIMOS, QUE LUCHAN POR SU FUTURO E IDENTIDAD.

Octavio Paredes López y María Elena Valverde

Mesoamérica es el centro de origen de muchos de los recursos alimentarios y nutraceuticos que se consumen actualmente, y en términos generales podemos decir que le ha dado al mundo maíz, frijol, tomate, chile, amaranto, cacao, diferentes cactáceas, alimentos a base de insectos, hongos comestibles y un sinnúmero de plantas medicinales, entre otros. El interés de la sociedad mundial actual por una mayor esperanza y mejor calidad de vida se contrapone con

la enorme tendencia al sobrepeso y obesidad. Y es aquí donde la riqueza y diversidad de materiales nutraceuticos y medicinales de nuestras sabias culturas indígenas pueden jugar un papel preponderante; y todo ello a pesar del desdén histórico de la sociedad mexicana a casi todo lo que tenga “sabor” indígena. Estos factores han sido el catalizador de las investigaciones científicas llevadas a cabo por nuestro grupo.

OCTAVIO PAREDES LÓPEZ Ingeniero Bioquímico y Maestro en Ciencias Alimentarias por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN; obtuvo otra maestría en Ingeniería Bioquímica en la Academia Checa de Ciencias; y el PhD en Ciencia de Plantas y el DSc, en la University of Manitoba, Canadá. Ha efectuado estancias de investigación en EUA, Francia, Inglaterra, Alemania, Suiza y Canadá. Ha publicado 225 artículos, capítulos y libros, y más de 100 trabajos de divulgación. Es doctor Honoris causa de tres universidades; investigador nacional de excelencia por CONACYT y líder nacional en formación de recursos humanos; ha recibido el Premio Nacional de Ciencias, el de TWAS-Trieste, entre otros. Es Editor General de la revista *Plant Foods for Human Nutrition*, Springer-EUA.

oparedes@cinvestav.mx

MARÍA ELENA VALVERDE Se graduó de Bióloga en la Universidad de Costa Rica. Obtuvo la Maestría en Biología Vegetal y el Doctorado en Biotecnología Vegetal en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Irapuato. Ha publicado 20 artículos científicos y ha efectuado estancias de investigación en los Estados Unidos de Norteamérica.

mvalverd@cinvestav.mx

Amaranto

Introducción. El amaranto fue uno de los principales cultivos de la dinastía azteca, y su presencia en Tehuacán, México, se remonta al 4000 a.C., lo que lo convierte en uno de los cultivos más antiguos. Se empleaba en ceremonias religiosas, lo que terminó con la llegada de los españoles; sin embargo, en las últimas dos décadas ha sido objeto de estudios nutrimentales y agronómicos. Es una planta dicotiledónea, tolerante a condiciones áridas, a poca agua y a climas calientes y fríos; produce gran cantidad de biomasa y es una de las pocas especies vegetales de las que se consumen hojas y granos. Existen 50-60 especies de *Amaranthus* cuyas hojas jóvenes son comestibles; su composición, aporte nutrimental, apariencia, textura y sabor se comparan con las de espinacas y acelgas.

Aspectos nutrimentales. Los granos son ricos en proteína, carbohidratos y grasa, por lo que se usan como alimento energético; con menor consumo se obtiene el mismo balance nutritivo que con otros materiales. El amaranto molido y tostado se digiere y absorbe fácilmente; además la digestibilidad y relación de eficiencia proteínica se mejoran si el grano se somete a un proceso térmico, alcanzando valores comparables a los de caseína (proteína animal modelo). El contenido de proteína de amaranto es 13-18 % en base seca y presenta buen balance de aminoácidos con altos niveles de lisina (deficiente en la dieta de los mexicanos pobres) y adecuados valores de triptofano y aminoácidos azufrados. Así, su calidad proteínica es, otra vez, comparable con caseína y es el más alto entre las proteínas vegetales conocidas. En nuestro laboratorio se identificó por primera vez en el mundo, se caracterizó y se bautizó su proteína de reserva por excelencia; globulina 11S que llamamos “amarantina” (nos equivocamos, debimos haberle llamado “irapatina”). Esta proteína es un homohéxamero con peso molecular de 300-400 kDa, constituido de subunidades de 52 kDa, cada una con un polipéptido ácido (34-36 kDa) y uno básico (22-24 kDa) unidos por un puente disulfuro. Posteriormente aislamos, clonamos y secuenciamos el cDNA que la codifica;



Arreglo espacial de la proteína amarantina.

aspecto que nos ha permitido expresarla en reactores utilizando sistemas microbianos y en plantas vegetales, con propósitos nutraceuticos e incluso comerciales. Igualmente, cristalizamos y caracterizamos antes que nadie otra de sus proteínas de reserva, una globulina tipo conglutinina, la que representó ser en su momento de las primeras seis proteínas de grano cristalizadas y caracterizadas en el mundo. También obtuvimos el modelo tridimensional de amarantina y a través de ingeniería de proteínas modificamos su estructura primaria con una señal de histidinas (His)₆ en el extremo carboxilo terminal. Así, logramos producir la proteína modificada sin alterar características bioquímicas, estructurales y de procesamiento.

Aspectos nutraceuticos. Los aztecas lo usaban como cultivo medicinal y ahora se sabe que contiene gran cantidad de compuestos benéficos para la salud; por ello recientemente se está usando como alimento nutraceutico. Este comportamiento está asociado con contenidos de calcio, fibra, escualeno, tocoferol y lectina, entre otros. Su consumo se ha asociado con disminución de osteoporosis y colesterol dañino; tiene poder antioxidante por el tocoferol y pigmentos de colores como el arcoiris. Se ha visto que ayuda a disminuir trastornos digestivos y cansancio y se recomienda a mujeres en lactancia. Nuestros ensayos de manipulación de amarantina han mostrado la plasticidad de su estructura, lo que posibilita insertarle características nutricionales, nutraceuticas y funcionales y su posterior producción *in vitro*. Además, la capacidad de acumularse en forma estable en granos de cereales y la inocuidad de los productos obtenidos convierten a esta proteína en un excelente candidato para producir nuevos alimentos de alta calidad. Todavía hace falta mucha investigación con este potente cultivo alternativo olvidado, incluyendo aspectos agronómicos y fisiológicos.

Maíz

Introducción. El maíz ha sido la base de la alimentación en México desde tiempos prehispánicos y actualmente es la principal fuente de proteínas y calorías en muchos países de América Latina. México es de los principales productores, pero también importadores del mundo.

Composición química y características nutrimentales. La composición química del grano de maíz se ve afectada por el genotipo, medioambiente y condiciones de siembra. En promedio, el contenido de proteína es de 10 % y más de 60 % son prolaminas y se conocen como zeínas. Presentan muy bajo contenido de aminoácidos esenciales, como lisina, triptofano e isoleucina, lo que provoca que el valor biológico de la proteína sea bajo y de pobre calidad nutrimental. Esto motivó a los fitomejoradores a obtener nuevos materiales con mejor mensaje nutrimental. El mutante Opaco-2 tiene alto contenido de lisina; sin embargo, mostró características agronómicas indeseables. Debido



Maíz, base de la alimentación.

a ello, fitomejoradores del CIMMYT generaron con técnicas ‘tradicionales’ líneas híbridas con comportamiento agronómico sobresaliente y con la calidad proteínica del Opaco-2. Estos nuevos materiales son conocidos como Quality Protein Maize (QPM) y se espera que se usen ampliamente.

Por otro lado, en 1990 se reportó por primera vez la aparición de maíces transgénicos (u organismos genéticamente modificados, OGM) fértiles, desde entonces la obtención de híbridos genéticamente mejorados ha sido rápida e intensa. En 1999 se plantaron 11 millones de hectáreas de maíz transgénico en EUA, lo que representó 28 % del total del cultivo. En México, como centro de origen, después de la contaminación con maíz transgénico reportada en Oaxaca y Puebla se prohibió la siembra de este maíz; sin embargo, se ha puesto en Internet una consulta para determinar la opinión del público y eventualmente quitar la prohibición. Los avances en la transformación genética, ‘tradicional’ y molecular, abrieron la posibilidad para mejorar la calidad nutricional de los cultivos.

Como un modelo de estudio, e independientemente de su empleo en México o en otras latitudes, en nuestro

laboratorio logramos incrementar considerablemente el contenido de proteínas del maíz al introducirle la globulina 11S del amaranto, amarantina. Para este efecto usamos la técnica de inserción y expresión de genes heterólogos. La proteína se acumula de manera estable con una conformación estructural semejante a la nativa, y además demostramos que este maíz transgénico es ‘no alergénico’. El maíz con amarantina insertada es mucho mejor alimento; el contenido de proteína total es de cerca de 30 % (maíz y amaranto tienen normalmente 10 y 18 %, respectivamente) y el contenido de los aminoácidos limitantes, como lisina, triptofano e isoleucina, también se incrementa. No omitimos la necesidad de estudios de impacto ecológico y otros para el posible empleo de estos OGM, pero tampoco soslayamos la importancia de demostrar el gran potencial de las técnicas moleculares para insertar o mejorar mensajes nutracéuticos y medicinales en organismos útiles a la sociedad.

Frijol

Introducción. El frijol está ampliamente distribuido en el mundo y se consume principalmente en países de

Latinoamérica y África. En México es un alimento que ha formado parte de la cultura gastronómica desde tiempos prehispánicos; además México es uno de los cinco principales países productores, pero también es un destacado importador. Somos el principal centro de origen y domesticación, por lo que es posible encontrar frijol silvestre, enmalezado y criollo desde el norte hasta el sur, lo que hace del territorio una gran fuente de diversidad genética.

La erosión genética del frijol en nuestro país es un fenómeno preocupante, debido a que desde hace muchos años se siembran únicamente variedades mejoradas; esto ha provocado el desplazamiento casi total de materiales criollos y por lo tanto la pérdida de este legado de nuestros antepasados. Sin embargo, después de décadas de trabajar con frijol y de evaluar diversas colectas a lo largo y ancho del país, con la ayuda de otros colegas, sabemos que a pesar de las pérdidas irreversibles todavía tenemos en el país una notable diversidad genética en los materiales silvestres y criollos que es necesario conservar, cuidar y usar racionalmente. Estos materiales presentan una amplia variación en el contenido de proteína, fibra dietaria, oligosacáridos, minerales y compuestos fenólicos, y en general el frijol silvestre tiene mejores contenidos de estos componentes en comparación con el frijol cultivado.

Aporte nutricional y nutraceutico. El frijol es una importante fuente de proteínas, calorías, vitaminas del complejo B y minerales. El nivel de proteínas es de 14-33 % y se caracteriza porque es deficiente en aminoácidos azufrados y triptofano pero contiene grandes cantidades de lisina. Tiene 1.5-6.2 % de lípidos con diferentes ácidos grasos, especialmente

monoinsaturados y poliinsaturados, como oleico, linoleico y linoléico. Últimamente se ha prestado mucha atención al frijol debido a su potencial nutraceutico; ayuda a prevenir o reducir enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes. El ácido fólico es un potente nutraceutico y el frijol es una excelente fuente del mismo. Asimismo es una buena fuente de calcio, fósforo, hierro, magnesio y zinc; el contenido de calcio y magnesio es menor al recomendado, pero éstos pueden contribuir en la prevención de osteoporosis, cáncer de colon e hipertensión, y disminuyen el riesgo de contraer problemas relacionados con el sistema vascular y disfunciones del cerebro.

La fibra dietaria está formada por polisacáridos indigeribles, como las sustancias pécticas, arabinogalactanos y xiloglucanos, y es otro de los componentes distintivos del frijol. Produce numerosos beneficios a la salud, como disminución de colesterol; también se ha relacionado con la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares, incremento del volumen fecal, reducción del riesgo de cáncer de colon y beneficios especiales para los diabéticos.

El frijol crudo contiene de 16-19 % de fibra y el cocinado de 23-27 %. Por otro lado, el almidón del frijol tiene un efecto similar al de la fibra dietaria porque es más resistente a la hidrólisis por las enzimas digestivas y una buena parte sigue su camino por el aparato digestivo produciendo compuestos (ácidos grasos de cadena corta, como butírico, acético y propiónico), que se han relacionado con la disminución del colesterol, mejor funcionamiento de las células del colon y baja respuesta glicémica e insulinémica. El efecto

Frijol multicolor.



hipocolesterolémico del frijol también se ha atribuido en parte a los altos niveles de ácidos grasos poliinsaturados; éstos pueden servir también como sustitutos de medicamentos antiinflamatorios, para el tratamiento de la artritis reumatoide y pueden presentar propiedades inmunoestimuladoras.

También han sido identificados como nutraceuticos los oligosacáridos, taninos, inhibidores de tripsina y ácido fítico. Los oligosacáridos rafinosa y estaquiosa son compuestos responsables de la flatulencia y a menudo se consideran los factores que limitan su consumo; sin embargo, a pesar de los aspectos negativos pueden ejercer efectos benéficos, como reducir colesterol y presión sanguínea, y tener efectos anticancerígenos; los taninos tienen asimismo propiedades benéficas. De la misma manera, los polifenoles que se encuentran en cantidades elevadas en la cáscara de frijol, especialmente en los pigmentados, se han asociado con la prevención de cáncer y arteriosclerosis. Nos falta mucho por investigar pero actualmente sabemos que el frijol tiene un amplio potencial nutricional y nutraceutico y nosotros lo hemos bautizado como otro alimento mágico para las dietas de nuestros días.

Mezcla de maíz y frijol. Vale la pena mencionar aquí algunos de los enormes beneficios del simplísimo, en términos técnicos, procedimiento de nixtamalización del maíz: produce un notable mejoramiento en la calidad de la proteína, aumenta los niveles de calcio biodisponible y de otros minerales, así como la relación calcio:fósforo, mejora la disponibilidad de vitaminas, inicia la retrogradación del almidón, y le imparte a la tortilla una textura y sabor únicos, entre otros. Podemos afirmar con orgullo que los productos de nixtamalización, tortilla y otros, esos pobres huerfanitos quizá menospreciados por ciertas clases sociales locales, se convierten cada vez más en poderosos agentes comerciales a nivel mundial y son elaborados con tecnología cuyas bases fueron dadas por nuestras culturas indígenas; por cierto, las botanas nixtamalizadas ocupan el segundo lugar mundial en ventas.

El maíz es deficiente en lisina y triptofano, pero éstos se encuentran en buena proporción en frijol y éste a su vez es deficiente en aminoácidos azufrados que están bien representados en maíz. La combinación de tortilla y frijol aporta 50 % de las proteínas y 70 % de las calorías diarias de la mayoría de la población; números que aumentan conforme aumenta la pobreza. Desde el punto de vista nutricional y de salud esta combinación es muy acertada. El valor de eficiencia proteínica (escala de 0 a 2.5) de 1.0 del maíz y de 1.4 del frijol, en una mezcla de 60:40, se incrementa a 2.4; es decir, la combinación tiene efectos prácticamente maravillosos en éste y en otros indicadores alimentarios. Desafortunadamente, después de la cosecha y hasta su consumo el frijol presenta el fenómeno de endurecimiento (resistencia a la cocción), lo que minimiza su mensaje nutricional y consecuentemente su capacidad de complementación con tortilla, que



Huitlacoche, exquisitez culinaria.

resulta más grave. Por ello, nosotros hemos desarrollado procedimientos para generar materiales genéticos de frijol en los que se puede minimizar este fenómeno, aspecto socialmente muy relevante.

Por otro lado, es común que en casa se guarden separadamente las tortillas y frijoles en el refrigerador, con esto se reinicia la retrogradación del almidón, lo que provoca la formación de almidón resistente en cada caso. La repetición del ciclo de calentamiento/enfriamiento hace que la formación de almidón resistente se incremente tanto en tortilla como en frijol cocinado, lo que genera al final del aparato digestivo la formación de ácidos orgánicos que contribuyen a la buena salud y funcionamiento del colon. Las maravillas de la nixtamalización del maíz y la mezcla de tortilla y frijol en la dieta mesoamericana son algunas de las aportaciones mágicas que nuestros antepasados le legaron a nuestra sociedad y al mundo.

Huitlacoche

Introducción. Por sus atributos sensoriales y nutricionales los hongos son muy apreciados como parte de la dieta en muchas culturas. Actualmente se conocen cerca de 2,000 especies de hongos comestibles; sin embargo, muy pocos



Penca de nopal.

se cultivan y comercializan. Las agallas producidas por el hongo *Ustilago maydis* en las mazorcas de maíz se conocen como huitlacoche o cuitlacoche y en México se consume desde la época prehispánica. Generalmente se recolecta y vende en estado fresco y envasado, y se le considera una exquisitez culinaria.

La popularidad del huitlacoche como comida típica nuestra ha rebasado las fronteras de México y su presencia en el mundo es cada vez más visible. Recientemente la demanda de este exquisito hongo ha aumentado considerablemente y se ha introducido a los Estados Unidos, donde se le han asignado diferentes nombres como caviar azteca y trufa mexicana, y se lo ha aplaudido en revistas como *Play Boy*, *Vogue* y otras.

Tecnologías para la producción masiva. Las técnicas de producción actuales llegan a infectar cuatro de 100 plantas, lo que ha mantenido la oferta por debajo de las demandas del mercado. Por ello nosotros hemos desarrollado una tecnología eficiente para producirlo comercialmente y así ayudar a algunos grupos campesinos a obtener un producto de mayor valor agregado; nuestra técnica alcanza hasta 96 % de infección. El empleo de esta estrategia podría satisfacer los crecientes requerimientos comerciales y de calidad del mercado doméstico e internacional.

Propiedades alimentarias y nutraceuticas. El huitlacoche debe su creciente popularidad a su característico sabor; se puede hablar de sabor a huitlacoche debido a que los componentes son exclusivos de este hongo, como se habla de sabor a chocolate o vainilla. Y está determinado por una amplia gama de compuestos volátiles y no volátiles. El contenido de proteínas varía de 11.5-16.4 g/100 g de

material seco con un muy alto contenido de lisina, el de carbohidratos y fibra es muy alto, y tiene poca grasa pero con gran cantidad de ácido linoleico, esencial para el consumo humano. También tiene vitaminas del complejo B, como riboflavina, biotina, niacina y ácido fólico, con excepción de la vitamina B12. Debe aclararse que las cepas que se usan para el cultivo de otros hongos han pasado por selecciones genéticas rigurosas, mientras que el *Ustilago maydis* es silvestre y la calidad nutricional es igual o superior a ellos; es decir, mediante estudios de selección la calidad nutricional se podría incrementar sensiblemente.

En México se encuentra la mayor diversidad genética, como lo sugieren nuestros estudios. Hemos encontrado cantidades considerables de polifenoles, beta-glucanos, azúcares libres, fibra dietaria total (soluble e insoluble), agentes nutraceuticos que pueden ayudar en la prevención de enfermedades como cáncer y arteriosclerosis. Y continuamos evaluando el interesante potencial nutraceutico de esta exquisitez legada por nuestros ancestros.

El nopal y su fruto

Introducción. El nopal es un cultivo muy importante para México, se utiliza como alimento (verdura o fruto), bebida alcohólica, dulce, forraje, cerco vivo y producto medicinal e industrial, entre otros. Su significado histórico es evidente, y se encuentra en el escudo de la bandera nacional.

El nopal se distribuye en toda América y México es el país con mayor abundancia de especies, por lo que se considera su centro de origen y diversidad. Muchos estados, principalmente en zonas áridas, dependen en

gran parte del nopal para su subsistencia. Esto se debe a que las especies del subgénero *Opuntia* spp han desarrollado adaptaciones estructurales, fenológicas y fisiológicas favorables para su desarrollo en ambientes áridos, donde el agua es la principal limitante. Puede conservar grandes cantidades de agua y nutrientes, por lo que es capaz de sobrevivir largos periodos de sequía y soportar la aridez; sus tejidos de almacenamiento están muy bien desarrollados.

El cultivo del nopal y tuna ha sido muy importante para numerosos grupos indígenas desde las épocas prehispánicas; todas las variedades de interés económico actual tienen su origen en materiales provenientes del país. En el contexto mundial, México es el principal país productor de tuna; sin embargo su volumen de exportación es bajo, lo que se debe en parte a los problemas de maduración de la tuna.

En nuestro grupo hemos trabajado durante mucho tiempo con el proceso de maduración de tuna; hemos identificado la participación e importancia de algunas enzimas en el ablandamiento del fruto, y hemos determinado la expresión genética de algunos RNA mensajeros relacionados con este proceso. Y se han aislado los genes de algunas enzimas involucradas en el mismo. También logramos identificar algunas de las enzimas que podrían ser controladas para extender la vida de almacén del fruto. Igualmente se ha desarrollado metodología para regeneración y propagación de nopal usado para nopalitos, así como la técnica para transferir genes a explantes del mismo.

Composición, propiedades nutricionales y nutraceuticas. Las pencas tienen un alto contenido de calcio, magnesio, sodio, potasio, hierro y bajo contenido de grasa y proteína, y presentan muy buenos niveles de fibra. Los indígenas lo usaban como medicina en diferentes formas; más recientemente se utiliza en tratamientos contra la celulitis, para acelerar el metabolismo de la glucosa en la sangre porque estimula la secreción de insulina, disminuir el colesterol y otros; y es adecuado para controlar el peso por la sensación de saciedad que ocasiona debido a la cantidad de fibra que contiene. El nopal se ha usado desde hace muchos años para el control de diabetes y arteriosclerosis, y hace poco se ha observado que el consumo del nopal tiene funciones antiestresantes.

Llama la atención que las investigaciones actuales en China sobre los aspectos medicinales de la planta son de mucha mayor amplitud que las nuestras. Esta planta y su fruto tienen un gran futuro, tienen excelentes propiedades nutraceuticas y medicinales y es de destacar que crece y se desarrolla en las regiones más pobres. Y además los nopalitos y tunas son de alta exquisitez. Como se señaló, ya hemos establecido la metodología para regenerarla y modificarla genéticamente, lo que abre un abanico de posibilidades futuras, incluyendo el uso de la planta como biorreactor.

Otras exquisiteces mesoamericanas

Chile. El chile junto con el maíz y el frijol fue básico en la alimentación de las culturas de Mesoamérica; actualmente es un cultivo mundial. Según la medicina tradicional mexicana, el chile se puede usar en el tratamiento de malestares digestivos y respiratorios. La capsaicina (responsable del sabor picante) estimula la membrana mucosa de la boca y el estómago, incrementando la secreción salival y estimulando el apetito; pero además en el estómago estimula la producción de jugos gástricos, que lo protegen. Adicionalmente, se utiliza en el control y tratamiento de infecciones parasitarias. La capsaicina tiene efectos antiinflamatorios, antiirritantes y ayuda a la prevención del dolor.

Tomate. Cultivo domesticado en México; el origen del género *Lycopersicon* se localiza en la región andina. Es la hortaliza más aprovechada en el mundo y aporta vitaminas y minerales, y contiene alta cantidad de licopeno que se ha identificado como un potente agente antioxidante y ayuda en la prevención de diversos tipos de cáncer, especialmente de próstata; reduce el

Chiles.





Aguacate, excelso alimento nutraceutico.

colesterol "malo", y se le atribuye reducción del ácido úrico y dolor artrítico.

Aguacate. El aguacate es un árbol originario de México. Contiene 15 g de grasa/100 g de fruto y se clasifica como una grasa "buena"; tiene ácidos grasos monoinsaturados como el oleico, y poliinsaturados como el linoleico que ayudan a contrarrestar el efecto dañino de las grasas saturadas contenidas en los productos animales. La grasa como la del aguacate reduce el riesgo de sufrir enfermedades vasculares, como infartos o hemorragias cerebrales; su alto contenido de lecitina ayuda en el metabolismo de las grasas y es muy útil en la lucha contra el colesterol y en la prevención de arteriosclerosis. El aguacate es uno de los frutos que más fibra dietaria contiene; tiene buena proporción de vitaminas del complejo B, así como ácido fólico (vitamina B9) y vitamina E, potente antioxidante natural.

Calabaza. La calabaza, cultivo originario de Mesoamérica, es otro componente importante de la alimentación. Es buena fuente de fibra dietaria y de minerales como el calcio, magnesio, potasio y hierro; de ácidos grasos como el omega 3 y omega 6 que ayudan a la prevención de enfermedades cardiovasculares e inflamatorias, y varios tipos de cáncer. Es un fuerte

diurético y laxante y se recomienda contra la obesidad; contiene cucurbitacina que influye en la dihidrotestosterona, la cual minimiza o evita el aumento de tamaño de la próstata. Las flores, otra exquisitez culinaria, son particularmente ricas en agentes antioxidantes.

Cacao. El cacao ya era ampliamente conocido en Mesoamérica cuando desembarcaron los españoles. El chocolate aporta mucho más que bienestar sensorial; contiene elementos nutritivos altamente benéficos para el organismo como las grasas, destacando la alta proporción de esteárico que a diferencia de otros ácidos éste no aumenta el colesterol. Contiene carbohidratos que son fuente importante de energía, minerales como potasio, fósforo y magnesio, y vitaminas como B1 y ácido fólico. Pero sobre todo, el cacao ahora ha cobrado gran importancia por la cantidad de polifenoles presentes, poderosos agentes antioxidantes que se han relacionado con la prevención y disminución de enfermedades cardiovasculares.

Vainilla. La vainilla es otra aportación al mundo de las culturas mesoamericanas. México fue el único productor de vainilla en el mundo pero ahora se produce en mayores cantidades en otros países. Su saborizante es una

exquisitez presente en el mundo, con sello característico inigualable. En la medicina tradicional mexicana la vainilla se emplea como diurético, en malestares estomacales y en infinidad de otros usos.

Chía. Durante siglos la semilla de chía fue utilizada como uno de los principales alimentos de grupos indígenas del suroeste de Estados Unidos (en nuestros antiguos territorios) y en toda Mesoamérica. Se conocía como el alimento de los caminantes porque su aporte energético es prolongado y constituye un alimento de resistencia. Tiene propiedades hidrofílicas, es decir posee la capacidad de absorber altas cantidades de agua, gracias a lo cual mantiene el cuerpo hidratado durante mayor tiempo.

La proteína de chía (cuyo nivel es de una y media a dos veces mayor que el de la mayoría de las semillas) se digiere y absorbe muy fácilmente, lo que resulta en un transporte rápido a los tejidos. Todavía más, la cantidad de aceite que contiene la semilla es de tres a diez veces mayor que la concentración que tienen la mayoría de los granos y es el producto vegetal con mayor concentración de ácido graso omega 3, importante nutraceutico. Estos ácidos grasos son básicos para disolver y absorber vitaminas liposolubles como A, D, E y K.

Otras plantas que curan

Asimismo Mesoamérica la ha dado al mundo un sinnúmero de plantas de uso medicinal; aunque se han identificado más de 5,000 especies mexicanas, la mayoría permanece en el anonimato, por lo menos científico. Enseguida proporcionamos una lista de las más conocidas y dejamos para una ocasión posterior un análisis detallado de sus potencialidades: árnica, cempaxúchitl, chicozapote, cola de caballo, coralillo, cuerno de toro, cuachalate, doradilla, epazote, flor de azahar, gobernadora, guayaba, guázima, hierba del cáncer, hierba del pollo, hierba santa, manzanilla, nance, papaya, sangregado, sauce, tabaco, tabachín, té de limón, tila, toronjil, tronadora y zapote.

Consideraciones finales

Hemos tratado de ofrecer una visión panorámica de la enorme potencialidad de los recursos nutraceuticos y medicinales mesoamericanos; ninguna otra región ha hecho aportaciones equivalentes. La cesión al mundo de estos mensajes y de sus propios genes ocurrió, y continúa ocurriendo, sin registro de propiedad intelectual y mucho menos de regalías. Es hora de conocer mejor estos materiales para usarlos más racional e inteligentemente, y para cuidar su preservación. La erosión genética que está teniendo lugar hace pensar que la sociedad mexicana es quizá una de las sociedades más antiecológicas del planeta, acaso por pobreza, por ignorancia, por...

El sobrepeso, la obesidad, los alimentos basura y la forma de vivir, y sus consecuencias inherentes, nos tienen que hacer reflexionar. Tenemos que hacer



Alimentos y medicinas populares.

cambios continuos en las estrategias agroalimentarias y medicinales; es hora de establecer un banco nacional para la preservación de nuestro germoplasma. Aceptemos que nos hemos equivocado: nuestra sociedad prefiere tortillas de maíces blancos, cuando los pigmentados (por cierto en camino a su extinción, y por esta misma razón) tienen mensajes nutraceuticos mejores. Y simultáneamente tenemos que sentirnos orgullosos porque la tecnología de nixtamalización de nuestros indígenas es una aportación al mundo de alta exquisitez. Nuestro amaranto, que adorna las tiendas naturistas de países desarrollados, puede ser un cultivo alternativo para las zonas marginadas por su potente mensaje nutricional. Nopal, chile, nochebuena y cempaxúchitl ahora se cultivan o investigan más agresivamente en China e India que aquí. Cempaxúchitl se siembra masivamente en India y actualmente se instala allá un procedimiento tecnológico desarrollado por nuestro grupo para extractos de su flor. Por todo lo anterior, hemos puesto todo nuestro empeño en investigar algunas de las inmensas potencialidades de los recursos genéticos mesoamericanos; empeño que es alimentado por la sapiencia de nuestras culturas indígenas. ●