

**ALIMENTACIÓN, RECURSOS
TRADICIONALES Y CIENCIA:**
el prisma de los quelites

UN PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO



Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. León Olivé†
*Fundador del Seminario de Investigación sobre
Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural*

Dr. Martín Puchet Anyul
*Subdirector del Seminario de Investigación sobre
Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural*

Colección del Seminario de Investigación sobre
Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural

Secretaría de Desarrollo Institucional
Universidad Nacional Autónoma de México

ALIMENTACIÓN, RECURSOS TRADICIONALES Y CIENCIA: *el prisma de los quelites*

UN PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO

Amanda Gálvez Mariscal
Coordinadora general



Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas

Nombres: Gálvez Mariscal, Amanda, editor.

Título: Alimentación, recursos tradicionales y ciencia: el prisma de los quelites: un proyecto multidisciplinario / Amanda Gálvez Mariscal, coordinadora general.

Descripción: Primera edición. | Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2019. | Serie: Colección del Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural; 13.

Identificadores: LIBRUNAM 2025901 |

Temas: Quelites. | Nutrición – México. | Hábitos alimenticios – México. | Agrobiodiversidad – México.

Clasificación: LCC SB339.A55 2019 | DDC 635.3—dc23

Este libro ha sido dictaminado por pares académicos y sometido a aprobación del Comité Editorial de la Secretaría de Desarrollo Institucional de la UNAM.

Alimentación, recursos tradicionales y ciencia: el prisma de los quelites. Un proyecto multidisciplinario

Primera edición: DÍA y MES (Pendientes Rectoría) de 2019

D.R. © 2019, Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, Alcaldía de Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Secretaría de Desarrollo Institucional
Ciudad Universitaria, 8o. Piso de la Torre de Rectoría, Alcaldía de Coyoacán, C.P. 04510,
Ciudad de México, México.

ISBN de la colección 978-607-02-5581-6
ISBN de la obra 978-607-02-992X-X (Pendiente Rectoría)

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin autorización escrita de los titulares de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México / *Made and printed in Mexico*

Imagen de portada: Dr. Robert Bye
Diseño editorial: Hernán García Crespo
Cuidado editorial: Guillermo Bermúdez y Calmil, Comunicación que Germina

PRÓLOGO

9

INTRODUCCIÓN

Lo que va de los abrojos a los quelites

15

Armando Bartra

SECCIÓN 1

Especies y sabores

Revalorando nuestro patrimonio: intercambio de saberes

21

Martha Elena García y Guillermo Bermúdez

Un proyecto multidisciplinario

24

Amanda Gálvez Mariscal

SECCIÓN 2

Cocina y alimentación

La cocina tradicional mexicana, los quelites y la salud

29

Héctor Bourges Rodríguez y Luis Alberto Vargas

La sabia alimentación campesina, reconocida por la ciencia

33

Cristina Barros

La seducción de los quelites

38

Sarah Bak-Geller Corona y Luis Alberto Vargas

¿Qué tanto gustan los quelites? 41

Patricia Severiano-Pérez, Fabiola Ayala Alcántara y Jaime Arturo García Torres

Manos a la obra: recetas 44

Cristina Barros

Y para seguir cocinando... 45

Fabiola Ayala Alcántara

El tequesquite y otras lecciones 48

Fabiola Ayala Alcántara y Amanda Gálvez Mariscal

SECCIÓN 3

Sustancias, bichos y padecimientos

Antioxidantes poderosos: alaches, chepil y chaya 53

Carolina Peña Montes, Mariana León Salazar y Amelia Farrés González Saravia

Baja índice glucémico en platillos hechos con alaches y chaya 56

Reina Rosas Romero, Josefina C. Morales de León y Héctor Bourges Rodríguez

¿Control y prevención de la gastritis con quelites? 59

Irma Romero Álvarez y Erika Gómez Chang

Los inigualables quelites vs. las rudas amibas 62

Marco Ginez Cruz, Indira Alonso Hernández, Augusto González Canto, Ruy Pérez Tamayo y Amanda Gálvez Mariscal

Sobrepeso y obesidad: en busca de un enfoque efectivo 64

Teresa Shamah Levy y Lucía Cuevas Nasu

SECCIÓN 4

Consumo y protección

¿Códigos de barras para quelites? 69

Cindy Estrada Hernández, Maricarmen Quirasco Baruch y Amanda Gálvez Mariscal

Comercialización y consumo de plantas subvaloradas 72

Gerardo Torres Salcido y David Aarón Morales

A qué se enfrenta el conocimiento tradicional cuando se trata de protegerlo 76

Martín Puchet Anyul

Hacia la protección de recursos genéticos agrícolas 79

Alejandra Barrios Pérez y Patricia Tovar Millán

EPÍLOGO

Ciencia sobre quelites: ¿qué sigue? 83

Jorge A. González

SEMBLANZAS

87

Colección de Publicaciones del Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural

El Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural se creó por acuerdo del Rector Dr. José Narro Robles, el 23 de abril de 2009.

Entre sus objetivos se encuentran los siguientes:

- I. Promover los estudios interdisciplinarios e impulsar la investigación de las disciplinas académicas que aborden los diferentes aspectos filosóficos, económicos, políticos, culturales, epistemológicos, éticos y jurídicos de la generación, distribución, apropiación y aplicación del conocimiento en beneficio de la sociedad, prestando especial atención a la diversidad cultural de México.
- II. Diagnosticar y proponer soluciones sobre las políticas públicas económicas, educativas, culturales, de ciencia, tecnología e innovación, que beneficien a México para lograr una sociedad del conocimiento justa, democrática y plural;
- III. Presentar y discutir dentro y fuera de la comunidad universitaria el contenido y resultados de sus actividades;
- IV. Realizar transferencias de conocimientos y proponer mecanismos para fomentar y garantizar la protección intelectual de conocimientos tradicionales en México, y
- V. Realizar talleres, cursos, diplomados y ofrecer asesorías, encaminados al fortalecimiento del conocimiento y la diversidad cultural.

El Seminario tuvo como precedente el Proyecto con el mismo nombre, que formó parte del Programa Sociedad y Cultura: México Siglo XXI, que se creó por iniciativa del Dr. Juan Ramón de la Fuente, durante su rectorado, y se desarrolló exitosamente entre 2005 y 2007 bajo la dirección de la Dra. Maricarmen Serra Puche como Coordinadora de Humanidades. El Seminario, como el Proyecto que lo precedió, ha conjuntado el esfuerzo de decenas de investigadores de diferentes facultades, institutos y centros de la UNAM y de otras instituciones de investigación y educación superior, logrando importantes resultados de un trabajo inter y transdisciplinario, en el que se discute la problemática de México para transitar hacia una sociedad del conocimiento, tomando especialmente en cuenta su diversidad cultural. Del proyecto anterior se derivaron numerosas publicaciones, incluyendo libros editados bajo el sello del Programa Sociedad y Cultura: México Siglo XXI de la Coordinación de Humanidades de la UNAM.

A partir de la creación del Seminario se ha retomado la idea de publicar libros originales y derivados de las investigaciones que se realizan en su propio seno. Esta Colección de Publicaciones del Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural cumple así con la tarea de difundir los resultados de sus actividades para ponerlos a la consideración de investigadores, profesores, estudiantes y público en general, y de contribuir al debate nacional sobre las formas y políticas apropiadas para que nuestro país se encamine hacia una sociedad del conocimiento, que sea justa, democrática y plural.

El Seminario agradece el valioso apoyo de la Secretaría de Desarrollo Institucional de la UNAM para la realización de la Colección.

León Olivét

Fundador del Seminario

Prólogo

Alimentación, recursos tradicionales y ciencia: *el prisma de los quelites*

Un proyecto multidisciplinario

En México el uso y conocimiento de la biodiversidad es un reto mayúsculo. Siendo un país megadiverso, se han cuantificado cientos de especies de plantas comestibles que tradicionalmente han formado parte de la dieta mexicana. Desafortunadamente, debido a los cambios de hábitos de alimentación de los mexicanos y a la apertura comercial, su consumo ha venido disminuyendo en las últimas décadas, por lo que su mera existencia se encuentra en peligro; al no haber demanda por parte del consumidor, la oferta se ajustará y los pequeños agricultores que las colectan y cultivan podrían abandonarlas. De hecho ya no resulta fácil encontrar quelites en los mercados de la Ciudad de México.

El propósito del grupo de trabajo que encabeza este libro es revalorar estos alimentos de origen vegetal de la agrobiodiversidad, cuya conservación requiere que su aprove-

chamiento sea de forma sostenible; es decir, su uso debe formar parte de un círculo virtuoso que no sólo mantenga su existencia, sino que preserve su entorno ecológico.

También es necesario revalorizar estos alimentos a los ojos de una sociedad moderna con información que compruebe los saberes tradicionales, lo que demanda un estudio profundo que considere el prisma constituido por las muchas caras y aristas de la megadiversidad de nuestro país. Se trata de plantas que forman parte de la biodiversidad agrícola y son el sustento y parte de la dieta de muchas familias campesinas que resguardan su cultivo o las colectan en sus milpas o en el bosque. Quienes han hecho posible su conservación son principalmente los pequeños agricultores y las comunidades indígenas, quienes al mismo tiempo han protegido también el entorno de estas plantas, lo que hace sostenible y bondadoso para el medio ambiente su cultivo o su colecta.

En este libro se habla en particular de un grupo de plantas comestibles que son parte de la rica biodiversidad agrícola de México: los quelites, del náhuatl *quilitl*. La mayoría de los mexicanos reconoce la palabra, pero como si se refiriera a una sola planta: el quelite cenizo, la planta joven de sólo una especie: *Chenopodium berlandieri* ssp. La definición más precisa de quelite la dan los etnobotánicos expertos en la flora nacional y es la siguiente: “plantas cuyas hojas, tallos tiernos y en ocasiones inflorescencias inmaduras son consumidas como verdura”. En México se conocen más de 200 especies de quelites pertenecientes a diferentes familias botánicas. Algunos de los quelites más conocidos son el quintonil, el pápaloquelite, el huazontle, el quelite cenizo y el berro. Los quelites son parte importante de la cocina tradicional mexicana, pues se tiene registro escrito de su uso desde el siglo XVI. Aportan aromas, colores y sabores a la alimentación, y proporcionan fibra y porcentajes importantes de vitaminas y minerales.¹

Es muy importante que como sociedad entendamos un hecho con frecuencia ignorado: esta biodiversidad se vende y compra, se cocina y se come gracias a que ha crecido y se ha desarrollado en los campos mexicanos, donde la variedad de especies de quelites no sólo es tolerada sino incluso propiciada en las milpas. Lo que en otras latitudes del planeta son malas hierbas o malezas, para el conocimiento tradicional construido por nuestras culturas originarias son recursos dignos de conservarse porque poseen valiosas propiedades alimenticias o medicinales.

Ello es lo que ha permitido a esta biodiversidad evolucionar y adaptarse a las distin-

tas condiciones de la geografía nacional, al igual que a los cambios climáticos. Es una biodiversidad de plantas que se han utilizado por milenios y que aún se comen gracias a las personas que saben cómo cocinarlas, qué bondades tienen y que las conservan integrándolas a su dieta. A lo largo del país se pueden encontrar ejemplos de la agrobiodiversidad: en Chihuahua los rarámuris conservan flores de calabaza, quelites diversos y tiras de calabaza que guardan para las épocas de escasez. En Yucatán se usan las hojas de chaya para realizar infinidad de platillos. En Míxquic y Tláhuac se cultivan romeritos en cantidades gigantescas principalmente para dos celebraciones en el año: la Cuaresma y la Navidad.

A lo largo de estas páginas veremos cómo es que la sabiduría de quienes conservan a los quelites se basa en conocimientos empíricos sumamente valiosos, que tratamos de documentar e investigar lo más a fondo posible, y que han sido colectados en el recetario *Quelites: Sabores y saberes el sureste del Estado de México*, atendiendo a la demanda de los productores de esa interesantísima región, donde venden quelites en el tianguis de Ozumba, al pie del Popo, un enorme mercado que martes y viernes conjunta a agricultores de tres estados: Puebla, Morelos y Estado de México. Los productores mencionan más de 35 especies distintas de quelites, lo que denota la enorme biodiversidad de la región.

El secreto de la protección de estas especies que han logrado sus productores reside esencialmente en su uso, del que depende un principio básico: si los quelites no se usan, es decir, si no se venden y la gente no los cocina ni los consume, estas plantas dejarían de ser el modo de vida de sus “guardianes”, pues éstos ya no tendrían razones para sembrarlas ni para cuidar el entorno que las mantiene. Ade-

1 Castro Lara, & Robert Bye Boettler (compiladores). *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*, México, DF, Universidad Nacional Autónoma de México, Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, SNI-CS-SAGARPA, pp. 11-20. [ISBN: 978-607-02-2589-5], 215 p.

más, al ser conservadas *in situ* —es decir, al sembrarse y crecer en las milpas o en los campos cercanos a éstas— los quelites mantienen en buen estado sus hábitats y al mismo tiempo evolucionan, colaborando así a generar una mayor diversidad genética.

El grupo multidisciplinario que presenta los capítulos aquí vertidos tiene como sede la UNAM e invitó a participar a organismos tan relevantes como el Instituto Nacional de Salud Pública y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, además del Seminario Permanente de Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural de nuestra universidad. Este grupo multidisciplinario de académicos consolidados tiene intereses que convergen en la necesidad de revalorar y conservar los quelites, los cuales han sido menospreciados desde tiempos de la Colonia, pero que, afortunadamente para nosotros y gracias a la tradición, aún se mantienen en el gusto de la población, aunque cada vez se alejan más de las dietas urbanas.

Para nosotros es fundamental que las generaciones jóvenes conozcan mejor y revaloren los quelites, aparte de hacer un profundo reconocimiento a las generaciones no tan jóvenes que ya los conocen y aprecian. A todos ellos nos interesa ofrecerles la información y los hallazgos de las investigaciones que hemos realizado sobre tres quelites en nuestros laboratorios, en el último par de años.

Nos hemos esforzado para que esta información resulte no sólo interesante y accesible a los lectores, sino también para que sea significativa a fin de que puedan apropiarse de estos conocimientos y aplicarlos en lo posible dentro de su vida cotidiana. Como parte de este esfuerzo de divulgación, los textos reunidos en el presente volumen aparecieron

originalmente en formato electrónico en el suplemento *La Jornada del Campo* número 122, en noviembre de 2017, con el fin de llegar a diferentes públicos (puede consultarse en www.jornada.unam.mx/2017/11/18/delcampo.html). Estamos seguros de que este libro impreso, que incluye algunas ampliaciones a la información, le dará mayor permanencia a los materiales y alcanzará nuevos lectores.

La información que contienen los capítulos de este libro es, en la mayoría de los casos, resultado del Proyecto CONACYT 214286, cuyo objeto de estudio fueron tres quelites en particular: el alache (*Anoda cristata*), que se consiguió en el tianguis de Ozumba, Estado de México; el chepil (*Crotalaria pumila*), de la ciudad de Oaxaca y sus alrededores, mejor conocido en Chiapas como chipilín, y la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), típica de la península de Yucatán.

El grupo multidisciplinario que conjunta a la mayoría de los autores de los capítulos permitió atender simultáneamente objetivos etnobotánicos, nutricionales, sensoriales, médicos, epidemiológicos, antropológicos, económicos y sociales, logrados gracias a la experiencia de cada uno de estos investigadores, cuyas instituciones aparecen a continuación:

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO****FACULTAD DE QUÍMICA, DEPTO.
ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA**

Dra. Amanda Gálvez Mariscal (Lab. 312)

Dra. Carolina Peña Montes (ahora en
el Instituto Tecnológico de Veracruz)

Dra. Maricarmen Quirasco
Baruch (Lab. 312)

Dra. Amelia Farrés González
Sarabia (Lab. 312)

Dra. Patricia Severiano Pérez y Q.A. Fabiola
Ayala A. (Lab. 4D - Análisis Sensorial)

INSTITUTO DE BIOLOGÍA, JARDÍN BOTÁNICO

M. en C. Edelmira Linares Mazari
Dr. Robert Bye Boettler

FACULTAD DE MEDICINA

Dra. Irma Romero Álvarez
y Dra. Érika Gómez Chong
(Departamento de Bioquímica)

Dr. Ruy Pérez Tamayo y Dr.
Augusto González Canto (Depto.
Medicina Experimental. Hospital
General Dr. Eduardo Liceaga)

**CENTRO DE INVESTIGACIONES SOBRE
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

Dr. Jesús Gerardo Torres Salcido

**CENTRO DE INVESTIGACIONES
INTERDISCIPLINARIAS EN
CIENCIAS Y HUMANIDADES**

Dr. Jorge Alejandro González Sánchez

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN SOBRE
SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO
Y DIVERSIDAD CULTURAL**

Dr. Martín Puchet Anyul
(Facultad de Economía)

Dr. León Olivé Morett (Instituto de
Investigaciones Filosóficas)

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ANTROPOLÓGICAS**

Dr. Luis Alberto Vargas Guadarrama

Dra. Sarah Bak-Geller Corona

**INSTITUTO NACIONAL
DE SALUD PÚBLICA****DIRECCIÓN DE VIGILANCIA DE LA NUTRICIÓN**

Dra. Teresa Shamah Levy

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN NUTRICIÓN Y SALUD**

Dra. Lucía Cuevas Nasu

**INSTITUTO NACIONAL DE
CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN****DIRECCIÓN DE NUTRICIÓN**

Dr. Héctor Bourges Rodríguez

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Dra. Josefina C. Morales de León
y QFB Reina Rosas Romero

COLABORADORES INVITADOS

Q.A. Alejandra Barrios Pérez y
Lic. Patricia Tovar Millán, SEMARNAT,
con especialidad en el acceso a
recursos genéticos agrícolas,
quienes participan en esta
publicación a título personal

Cristina Barros, investigadora de
la cocina tradicional mexicana

Dr. Armando Bartra, investigador
de la Universidad Autónoma
Metropolitana, coordinador
de *La Jornada del Campo*

Lic. Martha Elena García y Lic.
Guillermo Bermúdez, periodistas
de ciencia independientes
especializados en temas de
alimentación y coeditores externos
de *La Jornada del Campo*

Las áreas cubiertas por este libro incluyen:

Análisis químicos detallados de los tres quelites de estudio, a manera de conocer su capacidad antioxidante ahora que esa característica se considera como básica para un alimento funcional,² además de que se evaluaron respecto de sus características sensoriales, ya que hoy en día no todos los mexicanos conocen los sabores de estos quelites y se determinó su valor nutrimental. Es importante mencionar que se evaluaron tanto las plantas estudiadas como los guisados tradicionales preparados con ellos.

De acuerdo con la tradición, y con la información actual obtenida de los proveedores de los tres quelites estudiados, su valor curativo fue investigado por dos grupos del área médica, ya que se hallaron claras propiedades contra la bacteria causante de la úlcera y contra las amibas.

Todo lo anterior no pudo haber sido logrado sin la participación desde el inicio del proyecto del área etnobotánica, que permitió a los pequeños productores y proveedores de los quelites confiar en este grupo y compartir su conocimiento tradicional, por lo que se trabajó cercanamente a ellos, manteniendo la comunicación para retribuirles el haber compartido dicho conocimiento.

Considerando que estos quelites forman parte de la biodiversidad agrícola de este país, y que su permanencia en el campo depende de su uso sostenible, fue importante conocer sus cadenas de valor y evaluar el papel que juegan en la economía de las tres regiones analizadas.

² Un alimento funcional es el que contiene, además de los nutrimentos esperados (proteínas, hidratos de carbono, lípidos, fibra, vitaminas y minerales), algún compuesto que le permita tener un valor más allá del valor meramente nutrimental.

Y para cumplir con uno de los objetivos primordiales del proyecto que le dio lugar, fue necesario revalorarlos como alimentos apropiados para una población, como la mexicana, que sufre gravemente de obesidad y diabetes, por lo que se estudiaron respecto de la velocidad de absorción de glucosa de alimentos altos en hidratos de carbono, al ser consumidos junto con dos de los quelites: alaches y chaya.

Además, considerando que se trata de plantas originarias de México, su conservación como recursos genéticos valiosos fue evaluada y se colectaron y ensayaron recetas varias, de forma que se pueda compartir y promover su consumo, respetando las tradiciones culinarias mexicanas.

Esperamos sinceramente que la información aquí reunida sea de interés para ustedes y su paladar, que resulte de inspiración en la cocina y en los laboratorios de otros investigadores que trabajan en la salud alimentaria de los mexicanos y en la protección cabal de nuestra agrobiodiversidad, que conforma parte esencial de nuestro patrimonio biológico y cultural. •

AGRADECIMIENTOS:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo financiero otorgado al proyecto “Rescate de especies subvaloradas tradicionales de la dieta mexicana y su contribución para el mejoramiento de la nutrición en México” (clave 214286) para realizar este proyecto.

A cada una de las instituciones participantes, por el apoyo decidido de sus laboratorios y seminarios, así como por la participación de sus investigadores.

Dra. Amanda Gálvez Mariscal

Responsable técnica del
Proyecto 214286 y coordinadora
general de la publicación

Editores: Guillermo Bermúdez
y Martha Elena García

Introducción

Lo que va de los abrojos a los quelites

Armando Bartra

Departamento de Relaciones Sociales, UAM
Xochimilco. Coordinador del suplemento *La Jornada del Campo*, en el diario *La Jornada*

Abrojos, que también son dolores y penas, se llama en España a las malas yerbas que crecen en los sembrados. En Argentina y Chile le dicen yuyos a las matitas silvestres, y la expresión es cariñosa. En México a las plantas que nacen espontáneamente en la milpa les llamamos quelites, que es un término entrañable porque los abrojos estorban y quizá los yuyos adornan, pero los quelites alimentan.

Los abrojos son dolores y penas porque incordian a los monocultivos. La milpa es otra cosa. La milpa es diversidad entreverada y las plantas silvestres que ahí se avecindan son casi siempre bienvenidas.

A los quelites, del náhuatl *quilitl*, que significa verdura, pues *quiltic* es verde, se les llama también quintoniles o quiltoniles, que, según mi diccionario de mexicanismos,¹ vendría de *quilitl* y *tonile*, que quiere decir calentado por el sol. En cambio el *Nuevo cocinero mexicano en forma de diccionario*,² de 1854, dice que viene de *quiltictiltic*, que significa verde y negro, por el doble color de las hojas de algunos quelites. Más prolijo, el *Nuevo cocinero* añade que se aplicaba principalmente

Entre los quelites destaca el amaranto, también mentado por los españoles como bledo y que nosotros en palanqueta llamamos alegría.

al *quilhuaqui*, o yerba enjuta, y agrega que de ahí sale *quilmulli*, que es guisado de yerbas, y también clemole que usamos malamente para designar guisados de chile colorado.

A saber. Pero lo importante de todo esto es que los quelites se comen. No creo que haya sopa de abrojos ni de yuyos, pero sí de quintoniles. El mentado *Nuevo cocinero* añade que “Los quelites salen más sabrosos si después de cocidos y fritos se les añaden pedazos de chile ancho. Sirven también los quelites para rell-



Códice De la Cruz Badiano.

¹ Santamaría, Francisco J., *Diccionario de mexicanismos*, 2ª edición, México, Ed. Porrúa, 1974, p. 909.

² *Nuevo cocinero mexicano en forma de diccionario*, México, Imprenta de I. Cumplido, 1854.



Buscando formas de conservar los quelites.

nar pescados, aves, quesadillas, peneques y envueltos”. Y a continuación da un par de recetas.

Los quelites son legión. Están el espinoso, el blanco, el de cochino, el apestoso, el hediondo, el de zorrillo, el de espiga, el morado, el de agua, el cenizo, el romerillo, el salado, el de toro, el de fraile, el cuale y el poético papaloquelite, que significa yerba mariposa, aunque también se les llame así a los padrotes o mantenidos.

Entre los quelites destaca el amaranto, también mentado por los españoles como bledo –término que, como abrojo, tiene una connotación despreciativa– y que nosotros en palanqueta llamamos alegría. Y es que entre los antiguos el amaranto estaba en la primera fila junto con el maíz y el frijol, tanto por su función alimentaria como por su importancia simbólica: de amaranto amasado se hacían las figuras de los dioses, cuya carne se comía en la comunión.

Pero esta fama de las yerbitas se ha perdido. Si no fuera porque un río de Sinaloa se llama

Quelite, los yuyos de por acá no tendrían ni canción:

¡Qué bonito es el quelite!
Bien haya quien lo sembró,
que por sus orillitas tiene
de quien acordarme yo.³

Por fortuna el término forma parte de los dichos rurales: “Quelites y calabacitas, en las primeras agüitas”, que significa que hay que hacerlo todo a su tiempo; también se dice de los muy pagados que “Comen quelites y eructan pollo”. La palabra se incorporó igualmente al habla popular, al caliche de los mexicanos urbanos: tu amante o concubinx es tu queridx, tu quelite... y seguramente ya no es quintonil. Ahora que, si te regañan gacho, te ponen como quelite si no es que como camote.

El que las arvenses sean para unos malas yerbas o abrojos y para otros benéficos quelites, tiene que ver con el paradigma agrícola de cada cual.

En la uniformidad de los monocultivos que se desarrollaron en climas fríos y templados y se impusieron después en el mundo equinoccial, las plantas que crecen espontáneamente en las siembras son una indeseable competencia que hay que eliminar a mano o con herbicidas. En cambio, en la barroca diversidad de policultivos como las milpas, conucos y chacras de nuestro continente las yerbas que nacen solas pueden ser toleradas y aun fomentadas cuando se las sabe útiles.

Si el maíz, el frijol, la calabaza, el chile, las habas, los chícharos, el chayote son miembros destacados del colectivo vegetal que en Mesoamérica llamamos milpa, los quelites son quizá los más humildes pues llegan por su cuenta sin necesidad de sembrarlos y cuidarlos. Pero en la comida y la herbolaria médica los quelites, zacates y jégüites son imprescindibles. Pienso que precisamente por su espontánea diversidad, extrema modestia y nulo protagonismo los quelites podrían ser el verdadero emblema de la milpa... Pero seguro declinarían el honor: “Paso, paso... Yo aquí abajo estoy bien”.

En la uniformidad de los monocultivos que se desarrollaron en climas fríos y templados y se impusieron después en el mundo equinoccial, las plantas que crecen espontáneamente en las siembras son una indeseable competencia que hay que eliminar a mano o con herbicidas.

FOTO: Fabiola Ayala Alcántara

³ Mendoza, Vicente T., *El romance español y el corrido mexicano: estudio comparativo*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1939.

Enamorado del maíz, al que dedicó gran parte de sus estudios, Efraím Hernández Xolocotzi, *Xolo* para los cuates, era maicista mas no leninista. Y en sus referencias al prodigioso cereal nunca olvida su compañía, útil en la siembra pero indispensable en la alimentación.

En algún sitio escribe Xolo que, si nos tomáramos en serio lo de “hombres de maíz”, enfrentaríamos una grave “deficiencia nutricional” y tendríamos una “dieta terriblemente monótona”: tortilla, totopo, tamal... tortilla, totopo, tamal... Pero a continuación acota: “Sólo que habiendo chile se acabó la monotonía”, y se expulsa describiendo la forma correcta de masticar el chile verde sin que te escale el paladar. Y están también el frijol, la calabaza, el tomatillo y, claro, los prodigiosos quelites...⁴

De los quelites nos dice el célebre agrónomo descalzo que son arvenses útiles con diferentes grados de domesticación, pues si bien el campesino no los planta, sí deja las matas más semilleras para asegurar la población del siguiente año.

En una investigación realizada por Xolo y César Azcurdia en los valles centrales de Oaxaca, los autores abordan la ambigüedad esencial de los quelites. Estas yerbas silvestres, escriben, “forman parte de la producción vegetal del campesino. Pero éste reconoce la competencia que representan en los periodos críticos de los cultivos. Época en que son combatidas de forma diferencial”. Es decir que las yerbas pueden ser buenas o malas a según.⁵

Más adelante hacen precisiones: “Las prácticas agrícolas toman en cuenta la aportación de las arvenses a la alimentación y la economía familiar; al respecto durante los periodos críticos de competencia, el deshierbe manual no deja de favorecer ciertas especies como la verdolaga; a pesar de lo intenso del deshierbe se permite el desarrollo de plantas semilleras como chipil, quintonil, yerba de conejo y cola de conejo; en cambio especies particularmente agresivas, como el zacate bermuda, son eliminadas con esmero...”.

4 Hernández Xolocotzi, Efraím, *Tipos de Vegetación en México*, Sociedad Botánica de México, 1963.

5 Hernández Xolocotzi, Efraím, César Azcurdia Pérez, “Investigación de las arvenses en las regiones agrícolas de los Valles Centrales de Oaxaca”, *Revista de Geografía Agrícola*, México, Universidad Autónoma Chapingo, 1985, pp. 365-366.



Maíz, frijol y calabaza, @El Cerezo, municipio de Tangamandapio, Michoacán.

FOTO: Ecotlan

Estas yerbas silvestres, escriben, “forman parte de la producción vegetal del campesino. Pero éste reconoce la competencia que representan en los periodos críticos de los cultivos. Época en que son combatidas de forma diferencial”.

Como se ve, hay una dualidad en las arvenses: por una parte, son competencia para el maíz, el frijol y otras especies importantes y como tal son eliminadas, pero por otra se les reconoce su valor en la alimentación y son consentidas y fomentadas.

Lo que, como todo, nos deja un aprendizaje. Hacer milpa es confraternizar, es promover la convivencia amable de los diversos. Pero no todo en la vida es complementariedad fácil y espontánea, también hay competencia y potencial conflicto.

Las dos caras de los quelites nos enseñan que la armonía perfecta es un espejismo, que la convivencia incluye los pleitos y que para mantener el equilibrio dinámico hay que saber cuándo desyerbar y cuándo preservar, qué hay que fomentar y qué debe contenerse.

P. D. Cuando se celebran cien años de la revolución rusa de 1917, se me ocurre que, a los quelites, igual que al resto de la compañía del maíz, les pasa como a los campesinos del país de los zares, que eran 80% de la población, su participación en los soviets fue mayoritaria y sin su alzamiento no hubiera habido revolución... pero cuando se empieza a hablar de bolcheviques y proletarios los *mujiks* desaparecen... Yerbitas nomás. Y luego estorbosas y rejegas. •



Sección 1

Especies y sabores



Revalorando nuestro patrimonio: intercambio de saberes

**Martha Elena García y
Guillermo Bermúdez**

Periodistas de ciencia especializados en medio ambiente y alimentación, coeditores externos de *La Jornada del Campo*

Hoy, más que nunca, es urgente reconocer y valorar el trabajo que a lo largo de numerosas generaciones han realizado miles de indígenas y campesinos para dotar al territorio de México de una rica y variada diversidad biocultural. Es urgente restaurar y proteger nuestra biodiversidad para impedir que el voraz mercantilismo siga despojándonos de las especies y tradiciones culinarias que produjeron, diversificaron y propagaron los distintos grupos culturales de nuestro país y que han sido la base de nuestra alimentación por varios siglos.¹

Sin duda la sociedad mexicana está en deuda con esos productores de pequeña y mediana escala, pues desde mediados del siglo pasado se menospreció su producción y bajó el consumo de la gran variedad de frutas, verduras y legumbres de temporada que nos ofrecían, al punto de que algunas de ellas se perdieron y otras tantas corren ese mismo riesgo. No obstante, a pesar de estar cada vez más marginados, los campesinos siguen proveyéndonos de alimentos nutritivos.²

Esa deuda empezó a incubarse cuando los agrónomos y otros científicos, movidos por los vientos de la “modernidad”, se subieron al carro de la Revolución Verde, promoviendo en las aulas y propagando en el campo ese modelo productivo que comenzó a desplazar



FOTOS: Guillermo Bermúdez

Es esencial generar comunicación entre científicos, comunidades campesinas e indígenas.

Es urgente restaurar y proteger nuestra biodiversidad para impedir que el voraz mercantilismo siga despojándonos de las especies y tradiciones culinarias.

a la milpa –uno de los sistemas agrícolas más sustentables del planeta–, mediante semillas híbridas, explotación intensiva de monocultivos, uso de tractores, sistemas de riego y un arsenal de agrotóxicos (plaguicidas y fertilizantes químicos).³

El adeudo se magnificó aún más cuando amplios sectores de la sociedad mexicana, por su parte, empezaron a dejar atrás la rica variedad de los productos que ofrece nuestro campo, abriéndole el paso a la industria de

1 Pérez Ruiz, Maya Lorena y Arturo Argueta Villamar, “Saberes indígenas y diálogo intercultural”, *Cultura y representaciones sociales*, vol. 5, núm. 10, marzo de 2011.

2 Boege, Eckart, *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia-Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2008.

3 Bejarano, Fernando, *La espiral del veneno. Guía crítica ciudadana sobre plaguicidas*, Texcoco, Estado de México, Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, 2002.



Podemos revertir la situación, aquilatando el valor de los productos sanos que ofrecen los pequeños productores y pagando un precio justo y digno por ellos.

alimentos en sus cocinas. No resistieron la seducción de sabores, aromas, colores y texturas de los productos altamente procesados, desarrollados por la tecnociencia de alimentos, que además de modificar esencialmente su calidad y sus cualidades, a través de incontables aditivos químicos, incorporan concentraciones muy elevadas de azúcar y harinas refinadas, grasas y sal.

Así, los “alimentos” industrializados, producto de la agricultura comercial y del diseño sintético, no sólo fueron moldeando el gusto de los consumidores, sino que su fácil disponibilidad en el mercado propició que la industria alimentaria, las cadenas de comida rápida y los supermercados ejercieran un gran control sobre su abasto y su precio. De esta manera han ido desplazando y encareciendo los cereales, frutas y verduras frescas de los productores de mediana y baja escala, que no pueden competir con la poderosa red de distribución de la comida industrializada, con su gran durabilidad, con los subsidios que los gobiernos les conceden por producir en grandes cantidades

Hoy estamos pagando los altos costos de la Revolución Verde en nuestro país: abandono del campo, pobreza y migración rural, daños ambientales y a la salud causados por los agrotóxicos y la comida industrializada (enfermedades crónico-degenerativas a escalas incontrolables).

y menos aún con el bombardeo publicitario en los medios.⁴

Hoy estamos pagando los altos costos de la Revolución Verde en nuestro país: abandono del campo, pobreza y migración rural, daños ambientales y a la salud –causados por los agrotóxicos y la comida industrializada (enfermedades crónico-degenerativas a escalas incontrolables: diabetes, sobrepeso, obesidad, trastornos cardiovasculares y cáncer, entre otras, que se suman a padecimientos derivados de la desnutrición)–, desequilibrio de los ecosistemas agrícolas, disminución en la diversidad de especies comestibles a causa de la uniformidad de variedades explotadas, expansión de las transnacionales y pérdida de la soberanía y la seguridad alimentarias.

Si bien los costos en salud y medio ambiente por estos cambios resultan bastante altos, aún estamos a tiempo de revertir esta situación, aquilatando el valor de los productos sanos que nos ofrecen los pequeños y media-

4 Pollan, Michael, *El detective en el supermercado*, España, Ediciones Temas de Hoy, 2008.

nos productores y asumiendo el compromiso de consumirlos, pagando un precio justo y digno por ellos.

En el panorama nacional se vislumbran muchos esfuerzos en este sentido. De ahí que resulte alentador que un equipo de científicos mexicanos, desde sus distintas disciplinas, hayan colaborado en la investigación “Rescate de especies subvaloradas tradicionales de la dieta mexicana y su contribución para el mejoramiento de la nutrición en México”.

Al comprobar las cualidades nutritivas y nutraceuticas del chepil, la chaya y los alaches, este estudio interdisciplinario evidenció tanto el conocimiento que encierra la riqueza biológica generado por nuestros antepasados, como el arte de las cocineras que potencializan sus atributos al transformarlos en variados y apetitosos platillos. Éste constituye el primer paso para reconocer y valorar esos saberes, a fin de aprender a aplicarlos.

Como periodistas de ciencia celebramos este esfuerzo, pues consideramos esencial generar puentes de comunicación entre los científicos, las comunidades campesinas e indígenas y la población,⁵ para que a través de un proceso colectivo de razonamiento se arribe a la comprensión cabal de las múltiples dimensiones que abarca la alimentación y se exploren distintas soluciones.

Para nosotros la búsqueda de soluciones a la problemática actual de la alimentación debe pasar por la comprensión integral de los diversos factores que intervienen en ella, con el indispensable diálogo e intercambio de saberes entre los pequeños y medianos productores, la comunidad científica y los consumidores, encaminado a transformar esta situación.

Creemos que ello exige trabajar en un plano de igualdad para que este diálogo entre los científicos y las comunidades posibilite la construcción de un conocimiento que se comparta y esté al servicio del bien común. De hecho, la alimentación y la producción de alimentos saludables han generado proyectos donde las comunidades construyen un saber multidisciplinario y, por tanto, se apropian de conocimientos valiosos, tanto en el campo de la salud



Necesitamos revalorar los alimentos tradicionales que producen los campesinos.

Para nosotros la búsqueda de soluciones a la problemática actual de la alimentación debe pasar por la comprensión integral de los diversos factores que intervienen en ella, con el indispensable diálogo e intercambio de saberes entre los pequeños y medianos productores, la comunidad científica y los consumidores.

como en el ambiental, económico, antropológico, social y cultural.

Por todo el país existen ejemplos de que el trabajo conjunto entre campesinos, científicos comprometidos con la sociedad y consumidores ambiental y socialmente responsables –dispuestos a valorar tanto la calidad e inocuidad de los productos como la labor de los productores, pagando un precio justo por ellos–, ha demostrado que es viable producir alimentos sanos y en armonía con el medio ambiente.

Iniciativas así fortalecen una agricultura sustentable, libre de plaguicidas, transgénicos y suplementos artificiales, orientada a la recuperación de la biodiversidad y el manejo agroecológico, encaminada a lograr la seguridad y soberanía alimentarias.

Estamos convencidos de que sólo a través de un auténtico intercambio de saberes, en el que mientras unos hablan de lo que dice la ciencia, otros enseñan lo que aprendieron de sus padres y abuelos, y otros más apoyan con su consumo iniciativas como ésta, estaremos cultivando y cocinando salud para cosechar vida. •

⁵ Pollan, Michael, *El detective en el supermercado*, España, Ediciones Temas de Hoy, 2008.

Un proyecto multidisciplinario

Amanda Gálvez Mariscal

Facultad de Química, UNAM

Actualmente, muchos de los problemas de salud que sufre la población mexicana se relacionan con la mala nutrición, la cual se manifiesta en dos extremos graves: la desnutrición y la obesidad o el sobrepeso. Ambos padecimientos son dañinos y con frecuencia, paradójicamente, conviven en una misma familia o comunidad. Factores como la drástica disminución en el consumo de verduras, fuente primordial de fibra, contribuyen en buena medida a la mala nutrición que sufre la población en México.

Una de las razones más importantes de esta situación es el abandono de nuestras tradiciones culinarias y costumbres en la alimentación, lo que es imperdonable en un país megadiverso como México, donde existe una enorme variedad de frutas y verduras frescas. Entre ellas, en nuestro país están registradas más de 300 variedades de plantas tiernas comestibles, que los etnobotánicos llaman “quelites”.

¡Sí!, se trata del término náhuatl con el que se denomina a todas las hierbas tiernas comestibles, incluyendo a los quelites cenizos, bien conocidos por muchos de nosotros, pero también a los berros, los quintoniles y muchas especies más.

Por siglos, estas humildes plantas se han considerado, malamente, como “alimento de pobres”, y hoy en el siglo XXI se les llama subvaloradas y subutilizadas. Sabemos que en el desierto, cuando hay hambrunas, las poblaciones tarahumaras y yaquis han sobrevivido gracias a los quelites, pues se alimentan de brotes tiernos que les proporcionan vitaminas, minerales y otros compuestos poco estudiados, además de la fibra, tan necesaria para una buena salud.



Rollos de verdolaga, un quelite de exportación.

En México están registradas más de 300 variedades de plantas tiernas comestibles, que los etnobotánicos llaman “quelites”.

Pero no sólo se conocen en el desierto. Cuántas veces, al pasear por los pueblos mágicos –y por los no-mágicos–, encontramos a las marchantas del mercado en sus puestos llenos de verde con una infinidad de manojos de distintos quelites, y si les preguntamos nos dan sus recetas y nos dicen “para qué son buenos”.

Ese conocimiento tradicional se asocia a la biodiversidad y resulta extremadamente valioso, pero, a la vez, es frágil porque si estas personas no logran continuar cultivando o colectando quelites, pueden extinguirse



Buscando quelites en la milpa.

FOTO: Magali Cortés

tanto el conocimiento sobre sus propiedades, como las plantas mismas. La otra cara de la moneda somos nosotros: si no los conocemos, compramos y comemos, dejamos sin trabajo e ingresos a los pequeños agricultores que los han cultivado y cuidado por siglos.

La mayoría de estas plantas son de temporal, pues crecen cuando llueve, y una minoría se cultiva. Si pensamos en Chiapas, Yucatán o Oaxaca, donde el clima es tan benigno, las encontramos prácticamente todo el año. Aunque en general se venden frescas, algunos marchantes las conservan secándolas, a pesar de que la tecnología de alimentos no las ha alcanzado.

No hay productos preparados, por ejemplo, de verdolagas en salsa verde, listas para ponerles carne y servirse en la mesa. ¿Saben ustedes que todas las mañanas se lleva en avión a Chicago una media tonelada de verdolaga fresca? Los mexicanos que viven allí forman un “mercado de la nostalgia” y tienen el poder adquisitivo para pagar la importación de este quelite. ¿Por qué no mejor enviarles el guisado de verdolagas en salsa verde en un

Los mexicanos que viven allí forman un “mercado de la nostalgia” y tienen el poder adquisitivo para pagar la importación de este quelite. ¿Por qué no mejor enviarles el guisado de verdolaga en salsa verde en un sobre esterilizable, como el de los frijoles procesados del supermercado?

sobre esterilizable, como el de los frijoles procesados del supermercado?

Si se crearan pequeñas empresas que se dedicaran a esta labor en distintas regiones, se generaría una derrama económica para las comunidades, generando empleos y contribuyendo, a la vez, a la conservación de la diversidad de especies herbáceas tan importantes en el país. Todavía nos queda esa tarea por abordar.

Estamos conscientes de que muchos factores complican el aprovechamiento de este recurso: se trata de plantas de temporal, es decir que no se dan todo el año, y son altamente perecederas, por lo que deberán desarrollarse procedimientos para conservarlas. Quizá lo ideal sería procesarlas en pequeñas fábricas cerca de las tierras donde crecen, para darles valor agregado y poder conservarlas, e incluso tal vez, ¿por qué no?, exportarlas.

Desde el punto de vista de un laboratorio universitario, no es sencillo enfrentar 300 especies diferentes de manera sistemática para generar conocimiento profundo acerca de sus propiedades funcionales, su valor nutrimental y algunos otros detalles que contribuyan a revalorar-



Puesto en Ozumba, con amplia variedad de quelites y otros productos de la milpa.

FOTO: Amanda Gálvez Marriscal

las. Tristemente, esto ha contribuido a que se desconozcan y se menosprecien en el mercado, sobre todo porque la economía globalizada no favorece la diversidad, sino que prefiere explotar unas pocas especies comerciales, lo más uniformes y homogéneas posible.

Una muestra de esto último la observamos en los jitomates: hoy en día, en los supermercados e incluso en los mercados de barrio se venden sólo dos variedades, a pesar de que México es el centro de origen y diversificación de esta verdura.

Conservar la biodiversidad nacional está en las manos de un consumidor exigente que conoce, busca y consume una amplia variedad de nuestra riqueza de especies, incluidas las subvaloradas y subutilizadas, demostrando así que las aprecia.

Desde el punto de vista de la UNAM, y con el apoyo del CONACYT, consideramos que revalorizar la tradición culinaria de los quelites de este país megadiverso puede ayudar a remediar esta situación.

Nuestro proyecto ha generado valiosa información en diferentes disciplinas: etnobotánica, antropología, sociología, economía, química

*Si se crearan
pequeñas
empresas que
se dediquen a
esta labor en
distintas regiones,
se generaría
una derrama
económica para
las comunidades,
generando
empleos y
contribuyendo,
a la vez, a la
conservación
de la diversidad
de especies
herbáceas tan
importantes en el
país.*

de alimentos, biotecnología, nutrición y medicina, además de considerar también el conocimiento tradicional involucrado en las formas de guisarlos, así como el respeto que merecen las comunidades que los han conservado al cultivarlos, cocinarlos y comerlos.

Además, hemos aprendido para qué sirven y, gracias a ello, el proyecto ha podido hacer investigación respecto de su valor nutrimental y su potencial nutraceutico, es decir, sobre la capacidad de muchos alimentos no sólo para proveernos de energía y macronutrientes, sino para ejercer alguna influencia positiva en la salud a través de algunos de sus compuestos. Investigar y documentar estas bondades requiere de trabajo en laboratorio y de ensayos especializados.

Este proyecto reunió a 21 investigadores que contribuyen con sus conocimientos, sus laboratorios y sus seminarios –acompañados de muchos estudiantes– a generar información que permitirá explorar un modelo de trabajo capaz de revalorar muchas de estas plantas, a fin de dejar de llamarlas subvaloradas y subutilizadas. De hecho, de ahora en adelante estas plantas debemos llamarlas “especies valiosas” de la biodiversidad agrícola de México. •

Sección 2

Cocina y alimentación



La cocina tradicional mexicana, los quelites y la salud

Héctor Bourges Rodríguez

Dirección de Nutrición, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición *Salvador Zubirán*

Luis Alberto Vargas

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

Por *cocina mexicana tradicional* se entiende la forma de cocinar de nuestra población que se ha gestado y conservado de generación en generación. Puesto que la cocina de un lugar no puede desligarse de su historia ni del pensar y proceder colectivos, y en vista de que la cocina no sólo tiene que ver con el acto de guisar sino con la alimentación en general, con la forma de comer acostumbrada por el grupo y con los atributos rituales, simbólicos, sensoriales y sociales que ha asignado a los alimentos, sus preparaciones y consumo, conviene referirse más a la *cultura alimentaria mexicana tradicional* que sólo a su cocina.

Por su parte, el bien fundamental de la salud es muy complejo: resulta de la convergencia afortunada de numerosos factores, unos genéticos, otros capaces de modular la expresión de los genes y algunos más derivados de la interacción con el ambiente, entre los cuales figuran la historia alimentaria y la relación de cada persona con su medio físico, biológico, psicoemocional y sociocultural. La alimentación correcta es factor indispensable aunque no suficiente por sí mismo para lo-



Unos ricos cogoyos de frijol.

La alimentación correcta es factor indispensable aunque no suficiente por sí mismo para lograr la salud, que por lo menos en teoría puede modificarse para bien con cierta facilidad.

gar la salud, que por lo menos en teoría puede modificarse para bien con cierta facilidad. Hoy en día, los principales padecimientos que afligen a nuestra población (desnutrición infantil, anemia, obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes, hipertensión arterial y algunos tumores) tienen un importante componente alimentario.

La cultura alimentaria mexicana tradicional surgió del feliz mestizaje de dos grandes tradiciones culinarias igualmente sabias, ricas, saludables y refinadas: la *mesoamericana* y la de estirpe *mediterránea* y *árabe*, aportada por los conquistadores españoles; esta cultura mestiza floreció durante el virreinato y luego se continuó desarrollando con algunas otras influencias hasta hace 30 o 40 años, cuando se inició su lamentable pérdida que nos ha llevado al deterioro actual de la alimen-

tación y la nutrición de la mayoría de nuestra población y a los padecimientos antes mencionados.¹

Nuestra cultura alimentaria no debe confundirse con las fritangas callejeras que se observan en muchas ciudades, ni con la pobre y monótona alimentación de los sectores sociales limitados por la miseria, el aislamiento y la insalubridad; por lo contrario, se trata de una forma de comer que brinda, simultáneamente y en forma espléndida, placer y características saludables, además de ser ejemplar tanto en sus características sensoriales como en términos nutriológicos, económicos, culturales y de sustentabilidad. Lo anterior no es de extrañar si se recuerda que en las costumbres de una sociedad suele esconderse la sabiduría acumulada mediante una larga historia de ajustes entre el ser humano, su grupo y su ambiente. Por ello las culturas alimentarias de mayor antigüedad, en este caso la tradicional mexicana que la UNESCO distinguió con justicia como patrimonio inmaterial de la humanidad, suelen tener formas de comer más variadas, ricas y saludables que las culturas recientes y con escasa tradición.

La cultura alimentaria mexicana tradicional tiene múltiples variantes en sus dimensiones geográficas, históricas y socioeconómicas que no cabe analizar aquí. Por lo mismo debe ser vista como un *modelo*; es decir, un arquetipo o representación abstracta a imitar por sus bondades y que sirve para analizar, explicar, simular o predecir un fenómeno complejo. Sin embargo, no todos los mexicanos disfrutaban de ella pues, por un lado, grandes sectores están marginados y, por otro, hay grupos que tienden a seguir patrones “occidentales” de vida.

Entre las características generales y más notables de este modelo hay que destacar la importancia que esta cultura otorga al acto de comer, a contar con el tiempo necesario para su preparación y consumo, a preferir la calidad sobre la cantidad, a dar particular énfasis a la diversidad, a su disfrute sensorial, a realizarlo en compañía de los seres queridos y a rodearlo de los más variados símbolos y valores.

1 Bourges, H., “Alimentos obsequio de México al mundo”, en: Alarcón-Segovia, Donato y Héctor Bourges Rodríguez (eds.), *La alimentación de los mexicanos*, México, El Colegio Nacional, 2002, pp. 97-134.



Puesto de verduras en San Juan Chamula, Chiapas.

FOTO: Amanda Gálvez Mariscal

Nuestra cultura alimentaria no debe confundirse con las fritangas callejeras que se observan en muchas ciudades, ni con la pobre y monótona alimentación de los sectores sociales limitados por la miseria, el aislamiento y la insalubridad.

Esta tradición alimentaria se fundamenta en el empleo del maíz –en innumerables preparaciones a partir del nixtamal–, el frijol en sus distintas variedades, la calabaza, el jitomate, el aguacate y el chile –que es un mundo aparte–, pero abarca alrededor de una centena de alimentos; en ella son importantes algunos derivados del trigo y en menor grado del arroz. Se incluyen decenas de verduras y frutas y algunas semillas de leguminosas regionales, alimentos de origen animal, aunque con moderación, variadas preparaciones fermentadas y, pese a su elevado precio, en algunas regiones se disfrutaban los aportes sensoriales de diversos insectos. Asimismo, hace uso de aceites y manteca y de hidratos de carbono refinados, pero en cantidades limitadas.

El resultado de estas características conduce a una dieta donde la cantidad de energía contenida en cada porción o unidad de peso es

intermedia o ligeramente baja (2 kcal/g) –por lo que no favorece los excesos–; rica en almidones, muchos de ellos resistentes a la digestión como los del frijol (cuyos azúcares y otros hidratos de carbono se absorben con relativa lentitud); limitada en sacarosa, sodio, grasas saturadas y colesterol; abundante en fibras alimentarias solubles e insolubles, en calcio, en antioxidantes y vitaminas, así como en diversas sustancias bioactivas (polifenoles, ácidos grasos poliinsaturados y otros), todos ellos benéficos para la salud.

Todavía hoy, en la mayoría de los platos “mexicanos” producto de dicha tradición se percibe claramente una sensibilidad estética y un equilibrio nutricional que pareciera diseñado por especialistas a la luz del conocimiento científico. Todo ello dota al acto de comer de un sentido refinado de satisfactor sensorial y de hecho social, con notable respeto por la economía del comensal y por la eficiencia en el uso de los recursos y protección al medio ambiente.

El modelo descrito no es una panacea, no garantiza la salud, pero sí la favorece y justo en los términos adecuados que nuestra población necesita actualmente, a fin de corregir el deterioro de los últimos 30 o 40 años. No debería ser tan difícil retomar este modelo, pues los mexicanos lo hemos seguido durante siglos. Un primer paso es la recuperación de las especies vegetales y animales subutilizadas y subvaloradas, entre las cuales destacan los quelites (del náhuatl *quilitl*, hoja).²²

Los quelites han formado parte de la dieta principalmente de los pueblos originarios que han habitado el territorio que ocupa hoy México. Podemos suponer la intensa y cuidadosa inspección que aquéllos hicieron al llegar a su nuevo espacio para satisfacer su necesidad de alimentarse y el que hayan llamado su atención los aromas emanados de algunas plantas, favoreciendo el llevarlas a la boca y percibir su sabor, a veces intenso, delicado, punzante o dulzón, pero con frecuencia grato.

Un buen ejemplo es el papaloquelite, cuyo olor es tan intenso que lo identificamos como el propio de los mercados mexicanos. Otros como la hoja santa se combinan muy bien

Alimento de primera

En “El valor nutritivo de los quelites, ¿un alimento de segunda?”, publicado en *Cuadernos de Nutrición*, Bourges y colaboradores plantean que, desde el punto de vista nutricional, los quelites en su mayoría aportan escasa cantidad de energía, en cambio su contenido de agua y fibra son considerables.^{1,2} Algunos (chepil, quelite cenizo y rojo, huauzontle y romeritos) contienen hasta 6 gramos de proteína por cada 100 gramos de la porción comestible.

En varios de ellos la concentración de vitaminas es alta, particularmente de carotenos y vitamina C, comparable con la de algunas frutas. Suelen contener cantidades adecuadas de potasio y escaso sodio y algunos como chepil, iztaqui-

litl, malva, quintonil rojo, quelite blanco y la punta calabacera tienen altas concentraciones de hierro. Otros poseen antioxidantes y varias sustancias benéficas en cantidades apreciables.

Estos datos concretos sobre la composición de algunos quelites evidencian las ventajas de su consumo por el placer experimentado al degustarlos en diferentes platillos y por los nutrientes que contienen. Reconocer su existencia y explorar distintas formas de incorporarlos en nuestra alimentación diaria, posibilitará revalorar especies vegetales de la cultura alimentaria tradicional mexicana que hemos subutilizado y, en consecuencia, subvalorado.

Somos los consumidores quienes podemos recuperar este notable recurso mediante la creación de una demanda tal que sea capaz de estimular su producción, a fin de hacerla accesible tanto en mayor cantidad, variedad y precio redituable para sus productores, como para nuestro propio beneficio. •

1 Bourges, H., J.C. Morales de León y N. Vázquez-Mata. “El valor nutritivo de los quelites, ¿un alimento de segunda?”, *Cuadernos de Nutrición*, 2013, vol. 36, núm., pp. 17-25.

2 Morales de León, J., H. Bourges y N. Vázquez-Mata, “La composición nutrimental de los quelites”, *Cuadernos de Nutrición*, 2013, vol. 36, núm. 1, pp. 26-30.



Un papaloquelite, cuyo olor intenso asociamos con el de nuestros mercados tradicionales.

FOTO: Fabiola Ayala Alcántara

2 Bye, R. y E. Linares, “Los quelites, plantas comestibles de México. Una reflexión sobre intercambio cultural”, *CONABIO, Biodiversitas*, 2000, núm. 31, pp. 11-14.

con varios alimentos y dan un toque especial a los platillos.

Hasta hace poco tiempo los quelites eran mayormente silvestres y habían sido objeto de incipiente domesticación y cultivo. Unos crecen de manera espontánea en la milpa y otros se encuentran fácilmente y en abundancia en el campo. Esta situación ha contribuido a que algunos sean de consumo generalizado y otros sólo se limiten a determinadas zonas.

Su incorporación a nuestras cocinas data de tiempos remotos, pero con ellos ocurrió un hecho interesante: el uso de hierbas aromáticas o con sabor especial era también una costumbre del Viejo Mundo, llegada a México desde España, pero con antecedentes en otros pueblos, entre los que destacan los árabes. Por esta razón, a partir del siglo XVI se incorporaron fácilmente a nuestra cocina las plantas venidas de otras regiones y ocuparon un lugar semejante al de nuestros quelites. Por ejemplo, el perejil (*Petroselinum crispum*) y el cilantro (*Coriandrum sativum*) están profundamente arraigados entre nosotros y los consideramos nativos.

Entre las características de nuestra cultura tradicional alimentaria hay que destacar la importancia que otorga al acto de comer, a contar con el tiempo necesario para la preparación y el consumo, a preferir la calidad sobre la cantidad, a dar particular énfasis a la diversidad, a su disfrute sensorial.

Si bien el volumen y frecuencia del consumo de quelites son mucho menores que de maíz o frijoles, para ubicar su trascendencia necesitamos distinguir su papel en la cocina, junto con su relevancia en nuestra dieta y sus consecuencias en nuestra salud.

En la cocina podríamos considerar a los quelites desde dos puntos de vista: el de componentes de platillos y el de condimentos. La diferencia está en la cantidad y el efecto esperado de ellos. Por ejemplo, las hojas de la variedad de amarantos de las que disponemos forman parte de sopas, guisados o ensaladas, y así se consumen en cantidades moderadas. En cambio cuando incorporamos quelites para dar sabor, gusto o aroma, su cantidad es pequeña. Así sucede con los tamales de chepil, los frijoles con epazote o hierba santa o incluso cuando se añaden quelites en las gelatinas de algunas recetas contemporáneas.

Lo fundamental es su papel para proporcionar variedad a lo que comemos y de esta manera favorecer nuestro apetito y el placer de comer, ingredientes fundamentales de nuestra vida. •



Algunas muestras de quelites, frijoles y verduras.



FOTO: Robert Bye

Quintoniles y verdolagas. Tianguis de Ozumba.

La sabia alimentación campesina, reconocida por la ciencia

Cristina Barros

Investigadora de la cocina tradicional mexicana

Existen dos grupos de alimentos del reino vegetal que forman parte de la cocina tradicional mexicana: los de recolección y los cultivados. Dentro de los primeros hay un subgrupo que está a medio camino de las cultivadas: el de las plantas toleradas.

Entre los quelites, nombre genérico que se le da en náhuatl a las plantas verdes comesti-

La recolección de los quelites silvestres suele darse en la milpa y también en campo abierto.

bles, se incluyen brotes, guías y hojas de plantas cultivadas –como en el caso del chayote o de la calabaza– y hojas tiernas –como en el amaranto–. La recolección de los quelites silvestres suele darse en la milpa (entendida como un lugar de cultivo de múltiples plantas, entre las que el maíz es fundamental), y también en campo abierto.

Aunque muchos quelites nacen de modo espontáneo en la milpa, el trabajo del campesino no está ausente. Él decide qué plantas son “malas hierbas” y hay que arrancar, y cuáles

son útiles (éstas suelen ser quelites); por ello, el campesino procura no eliminar todas para que puedan desarrollarse hasta que las semillas alcancen su madurez y caigan al suelo. De esta manera garantiza que habrá quelites la siguiente temporada.

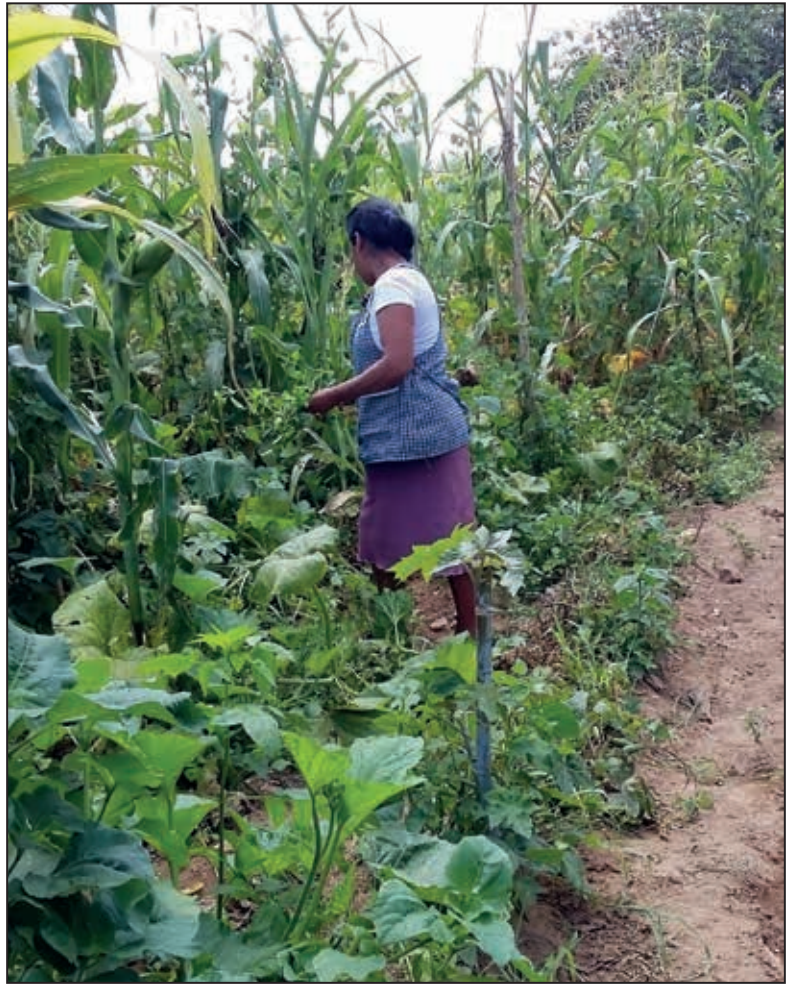
Para la familia campesina los quelites son de gran importancia. Primero, porque le abastecen de un alimento de temporada que le aporta variedad a su comida diaria; sin hacerlo consciente, sabe además que estas plantas enriquecen su nutrición. Con mirada occidental, se diría que estos quelites son fuente de vitaminas, minerales, ácido fólico y fibra, entre otras cosas.

En segundo lugar, los quelites que recolecta en la milpa o en el campo y no utiliza en su propia mesa familiar, se convierten en un excedente que puede intercambiar en los mercados locales por otros insumos o por dinero para adquirir lo que haga falta. Diversos estudios muestran que si al maíz sembrado en la milpa se agregan las otras plantas cultivadas, más las que se recolectan (en especial los quelites), lo que produce una milpa llega a quintuplicar su valor.

Entonces, los pequeños productores milperos están muy familiarizados con los quelites. No ocurre lo mismo con los que sólo siembran maíz, ya sea nativo o híbrido, y desde luego tampoco con los productores industriales, para quienes los quelites son malas hierbas que deben eliminarse. En este caso se ha perdido todo el bagaje cultural y han desaparecido los conceptos de una dieta equilibrada, de la autonomía y de autoconsumo.

En la milpa suele ser el campesino quien recolecta los quelites, mientras que si la recolección se hace en campo abierto, con frecuencia participan las mujeres y también los niños, que aprenden de sus padres estos conocimientos.

Para el campesino milpero, indígena o no, contar con quelites implica un conocimiento: cuáles son estas plantas, en qué temporada se dan, cuáles son las mejores condiciones para su crecimiento, cuándo y cuántas cortar. Para la mujer supone, además, conocimientos culinarios: cómo escogerlos, limpiarlos y prepararlos —pues algunos quelites se comen crudos, otros cocidos al vapor o con poca agua—, y con qué salsas aderezarlos.



Buscando quelites en la huerta.

FOTO: Magall Cortés

Diversos estudios muestran que si al maíz sembrado en la milpa se agregan las otras plantas cultivadas, más las que se recolectan (en especial los quelites), lo que produce una milpa llega a quintuplicar su valor.

Hay incluso quelites que, picados en crudo, se mezclan con masa para hacer tamales.

¿Qué ha ocurrido en el campo en los últimos tiempos en relación con los quelites? ¿Por qué ha disminuido su consumo? Lo atribuyo sobre todo a dos factores. Uno tiene que ver con la influencia de la educación formal y de los medios masivos comerciales en los niños y jóvenes, que son inducidos a menospreciar la cultura de sus padres, incluyendo lo que ellos comen, como los quelites. Por eso prefieren los productos industrializados que estos mismos medios promueven.

La otra razón es que conforme los jóvenes emigran de sus lugares de origen, los adultos y viejos que se quedan ya no cuentan con apoyo y buscan facilitarse el trabajo en la parcela: para no arrancar a mano la mala hierba, utilizan herbicidas que matan también los quelites que son comestibles. Así muchas personas se quejan de que si usan en la siembra

los paquetes tecnológicos (fertilizantes químicos, herbicidas), dejan de comer verdolagas, alaches, malvas y otros quelites que crecían en la milpa.

En cualquiera de estos casos se empobrece seriamente la alimentación campesina, pues diversos estudios –entre ellos los realizados por Amanda Gálvez y sus colegas– han comprobado que los quelites poseen importantes cualidades alimenticias y nutraceuticas, esto es, que favorecen la salud integral. Además, al eliminarlos en los sembradíos, los productores pierden un ingreso adicional y sustituyen alimentos naturales por productos procesados, muchas veces dañinos y de mala calidad.

En las ciudades es distinto. El desconocimiento del campo y de los procesos de producción de alimentos incluye la falta de familiaridad con los productos de recolección,

Uno tiene que ver con la influencia de la educación formal y de los medios masivos comerciales en los niños y jóvenes, que son inducidos a menospreciar la cultura de sus padres, incluyendo lo que ellos comen, como los quelites.

entre ellos los quelites y frutas silvestres como los capulines, las ciruelas nativas, los guajes y los hongos. Así, en las urbes se ha empobrecido la dieta de manera deliberada por parte de quienes consideran a los alimentos una simple mercancía, a la que hay que manejar de preferencia a través de monopolios. Por eso hoy, como afirma Eckart Boege, la dieta del mundo gira en torno a unos cuantos productos: cereales, papas, así como carne de pollo, res y puerco, entre otros.¹ Se producen masivamente, se compran al productor a bajo precio y se venden en las grandes cadenas de autoservicio.

Los quelites casi no pintan en las ciudades. Sólo los consumen quienes los conocen por su historia familiar o quienes tienen información actualizada, en la que se revaloriza

¹ Boege, Eckart, *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*, México, INAH-CDI, 2008, en especial p. 22.



Tianguis de Ozumba.



Alaches entre la maleza.

el conocimiento ancestral de los quelites y su papel positivo en la dieta. Es este sector el que los busca y los demanda en los mercados sobre ruedas, afuera de los mercados formales o en los mercados de venta directa de campesino a consumidor, que por fortuna van en aumento.

Añádase que en México el racismo ha sido muy marcado, sobre todo a partir de la llegada de los españoles (pues antes también lo hubo). Si leemos con atención a los cronistas o las relaciones geográficas (especies de censos que mandaba a hacer el rey), pocas fuentes se detienen a describir algún quelite en particular. En general les nombran hierbas y no les conceden importancia. En estos documentos escritos se perdió un conocimiento importante. Luego, en el siglo XIX, los quelites aparecen en los recetarios, aunque a veces con tono afrancesado, como alguna receta de

En general les nombran hierbas y no les conceden importancia.

En estos documentos escritos se perdió un conocimiento importante.

Luego, en el siglo XIX, los quelites aparecen en los recetarios como alguna receta de verdolagas a la languedociana.

verdolagas a la languedociana. En realidad el conocimiento sobre los quelites se mantiene vivo gracias a la transmisión oral.

Por eso es tan importante toda investigación que se proponga revalorar ante los ojos urbanos y campesinos los alimentos tradicionales, que han formado parte por siglos de la alimentación mexicana. Aquí han sido fundamentales los estudios etnobotánicos realizados desde el Jardín Botánico de la UNAM a fin de recuperar recetas tradicionales, para convertirlas luego en recetarios y otros materiales que se puedan utilizar en la comunidad o en las ciudades.² Asimismo, tienen importancia las investigaciones que han documentado la presencia de quelites en diversas regiones del país, como parte del trabajo de investigación del Instituto de Biología de la UNAM y del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.³

El trabajo de investigación que se analiza en este libro permite mostrar que la alimentación campesina ha sido sabia y que ahora la ciencia occidental reconoce su valor. Ciertamente puede convencerse así de incluir quelites en su dieta, con lo que habrá demanda; será un aliciente para que las familias campesinas los recolecten y promuevan en sus sembradíos, y para que rechacen los herbicidas, causantes de la pérdida de quelites y de serios problemas de salud. Las propias familias rurales pueden reconocer así la valía de los conocimientos de sus antepasados, contribuyendo a que niños y jóvenes fortalezcan su identidad.

En cualquier caso, debe evitarse el cultivo de los quelites de manera intensiva y como planta única. Todo monocultivo empobrece, pues va contra la biodiversidad. Además se pierde el contexto cultural de manejo de la planta. No hay un producto “milagro”: lo que hace rica la alimentación es un conjunto de alimentos y los conocimientos que los respaldan. •

2 Linares, Edelmira, y Judith Aguirre, *Los quelites, un tesoro culinario*, México, UNAM, 1992.

3 Véase, por ejemplo, Castro Lara, Delia, Francisco Basurto Peña, Luz María Mera Ovando y Robert Arthur Bye Boettler, *Los quelites, tradición milenaria en México*, México, Universidad Autónoma de Chapingo, 2011; Mera Ovando, Luz María, Delia Castro Lara y Robert Bye Boettler (comp.), *Especies poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria* México, UNAM, 2011, y Mapes, Cristina, Francisco Basurto y Leonel Bautista, *Manejo y cultivo de Amaranthus spp. como quelite en la Sierra Norte de Puebla*, México, UNAM, 2012.

Plantas maravillosas

Entre los estudios previos sobre la chaya se encuentra un pequeño libro editado en 1974 por José Díaz-Bolio, un defensor de la cultura maya: *La chaya: una planta maravillosa alimenticia y tradicional*. Ahí menciona que en una entrevista, el químico Eugenio Paloma le hizo saber que el contenido de proteínas de la hoja de chaya era mayor que el de la alfalfa y el ramón.

También recoge conocimientos de transmisión oral: que la chaya da fuerza a quien la consume de manera constante, que estimula la función del hígado y es un laxante suave, que mejora la circulación sanguínea y la digestión estomacal. Díaz Bolio informa que consumirla por un tiempo le mejoró notablemente la visión.

Otros informantes le reportaron el uso de la chaya como diurético, para reducir el colesterol y como galactógena (producción de leche materna); también mencionan el uso de su resina, para curar verrugas y forúnculos. Cita el libro *Plantas alimenticias y plantas de condimento que viven en Yucatán*, de Narciso Souza Novelo, publicado entre 1950 y 1951, que da cuenta de que los análisis químicos realizados entonces indican el alto contenido de calcio, fósforo y hierro de la chaya; también su alto contenido de vitamina C.¹

En un artículo publicado en *Ciencia y Desarrollo*, sus autores hacen una revisión de artículos científicos publicados en 2009, donde se menciona el uso de la chaya para el tratamiento de diabetes, así como su poder como antioxidante e

1 El estudio original –Cravioto, René O., G. Massieu, J. Guzmán y José Calvo, *Valor nutritivo de las plantas comestibles de Yucatán*, Instituto Nacional de Nutriología, SSA– puede consultarse en <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/12456789/14631/v32n4p328.pdf?sequence=1>.



Planta de chaya.

FOTO: Archivo

Vale aclarar que la chaya es un arbusto y no se cultiva en la milpa sino en el huerto familiar, que es otra unidad de cultivo múltiple o biodiverso realizado en muchas regiones del país, en especial en la zona maya.

incluso en relación con el tratamiento de algunos tumores cancerosos.²

Respecto al alache (*Anoda cristata*), la *Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana* señala que está presente entre la flora medicinal mixteca de Chinango, Oaxaca, donde se le conoce como *yuatayoo*. Sobre su uso medici-

2 Herrera Díaz, José Luis, et al., "Chaya: usos y beneficios", *Ciencia y Desarrollo*, México, 2009, consulta en febrero de 2017 en: www.cienciaydesarrollo.mx/?p=articulo&id=69.

nal, afirma que sirve para el estómago en el caso de la disentería, tomando las hojas y tallos como té en ayunas; se le puede incluir en la comida como quelite para su restablecimiento. En caso de inflamación del estómago, se recomienda comer las hojas y los tallos como quelite.³ Vale aclarar que la chaya es un arbusto y no se cultiva en la milpa sino en el huerto familiar, que es otra unidad de cultivo múltiple o biodiverso realizado en muchas regiones del país, en especial en la zona maya. La chaya se consume en varios estados del país. Además de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, se encuentra en Tabasco y Chiapas. En 1999 me dieron agua de chaya en una casa en Xalitla, Guerrero (cerca de Iguala en el municipio de Tepecoacuilco). Ahí lo recomendaban como refresco y para desinflamar la próstata. •

3 *Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana*, UNAM, 2009, consulta en febrero de 2017 en: www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/flora2.php?l=4&t=Alache&po=&id=6356&clave_region=31.



FOTO: Sarah Bak-Geller Corona

En la época colonial, el misionero fray Bernardino de Sahagún y el botánico Francisco Hernández describieron entre 85 y 150 variedades de quelites.

La seducción de los quelites

**Sarah Bak-Geller Corona y
Luis Alberto Vargas**

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

Las plantas que en México llamamos *quelites* por su nombre náhuatl ofrecen la oportunidad de reflexionar sobre algunos aspectos interesantes de lo vivo y la manera como lo concebimos y aprovechamos los humanos.

El nombre indígena se refiere a plantas silvestres comestibles que crecen de manera espontánea y, al menos hasta hace poco tiempo, sin intervención humana, aunque algunas ya están siendo objeto de cultivo y, consecuentemente, de domesticación.

Los humanos hemos aprovechado las notables fábricas de moléculas que son las plantas con fines muy diversos, entre ellos la

Desde tiempos muy remotos los humanos descubrieron que la corteza de los sauces, bebida en infusiones, alivia el dolor y combate la fiebre; con ese fin fue empleada por egipcios, griegos, romanos y pueblos indígenas americanos.

alimentación, el uso medicinal y otros. Un ejemplo muy conocido es el de los sauces (del género *Salix* y en particular la especie *alba*), majestuosos árboles que crecen cerca de las corrientes de agua y cuya distribución es muy amplia en el mundo. Al igual que otras plantas producen una hormona, la salicina, con múltiples funciones, entre ellas estimular el crecimiento general del árbol, el desarrollo de las flores, intervenir en la fotosíntesis, regular la estructura de las hojas y los cloroplastos; asimismo, ante agresiones externas al árbol, induce la producción de proteínas capaces de aumentar la resistencia adquirida. Además, producen metil salicilato, sustancia volátil que llega a las plantas vecinas y señala la agresión sufrida. Desde tiempos muy remotos los humanos descubrieron que la corteza de los sauces, bebida en infusiones, alivia el dolor y combate la fiebre; con ese fin fue empleada por egipcios, griegos, romanos y pueblos indígenas ameri-

canos. Este producto natural fue convertido en la *aspirina* que todos conocemos.

Este ejemplo es perfectamente aplicable a los quelites. Los mexicanos los apreciamos por los aromas y sabores que imprimen a la comida, pero también hemos reconocido sus propiedades como medicamentos. El epazote (del náhuatl *epazotl*, planta cuyas lágrimas o sudor hieden, cuyo nombre científico es *Dysphania ambrosioides*) crece con facilidad y tiene un penetrante olor que da un gusto especial a los platillos, principalmente sopas, tamales, salsas, moles, quesadillas y frijoles. Además, desde tiempos mesoamericanos se utiliza preparado como infusión para combatir parásitos intestinales como áscaris, anquilostoma y en menor grado oxiuros. Sin embargo en dosis mayores es mortal.

Hasta hace relativamente poco tiempo los quelites permanecieron marginados del interés científicos. Se les ha considerado solamente un conjunto relativamente pequeño de plantas usadas por los grupos indígenas o mestizos pobres para dar sabor y otorgar variedad a comidas que eran percibidas como monótonas.

La situación ha cambiado significativamente: sabemos que las dietas tradicionales mexicanas ofrecen una gran y compleja variedad de preparaciones culinarias, que el número de quelites utilizados es mucho mayor a lo que sospechábamos, e incluso con frecuencia se identifican nuevos. La demanda de estas plantas ha aumentado, al grado de que se ha generado el interés por cultivar y comercializar algunas de ellas. De igual modo, cada vez más se estudian con profundidad y se identifica su potencial para mejorar la salud humana.

También se ha comenzado a estudiar su historia y los usos y significados que han tenido. Los primeros registros con visión occidental sobre los quelites con los que contamos fueron elaborados en el siglo XVI por el misionero fray Bernardino de Sahagún y el protomédico y botánico Francisco Hernández.¹ Ellos anotaron el nombre, la descripción y el uso de entre 85 y 150 quelites. Esta información refleja el profundo nivel de co-

1 Sahagún, Bernardino. 1999. *Historia general de las cosas de la Nueva España*, México, Porrúa, Sepan Cuántos; Hernández, Francisco. 1615. *Quatro libros de la Naturaleza*, México, Viuda de Diego López Dávalos.



Las dietas tradicionales mexicanas ofrecen una gran y compleja variedad de preparaciones culinarias y el número de quelites utilizados es mucho mayor a lo que sospechábamos.

FOTO: Martín Puchet Anyul

La demanda de estas plantas ha aumentado, al grado de que se ha generado el interés por cultivar y comercializar algunas de ellas.

nocimiento que poseían los mesoamericanos acerca del cuidado y aprovechamiento de estas plantas.

La colonización significó no sólo la importación de alimentos antes desconocidos, sino además de novedosas tecnologías y formas de cultivo. Las nuevas formas de distribuir la tierra y la tecnología para explotarla concentraron el tiempo y energía de los indígenas para cultivar algunos cereales y alimentos específicos (trigo y hortalizas, sobre todo), en detrimento de un modo de aprovisionamiento más bien extensivo, que incluía la caza y

la recolección de hierbas, insectos y reptiles.² Algunos quelites que crecían en estado silvestre fueron así perdiendo centralidad en el sistema alimentario mesoamericano, dando lugar a una dieta cada vez más simplificada y homogénea. La dieta indígena se volvió menos variada (aunque para algunos más copiosa) y más estandarizada que antaño.

Aun así los quelites continuaron figurando en la dieta cotidiana de muchos habitantes del país debido a que constituyen buenas fuentes de energía y son ingredientes sabrosos y versátiles para cocinar.³

Históricamente, los quelites han sido recursos estratégicos para la supervivencia durante periodos de malas cosechas o cuando el maíz de la cosecha anterior se ha terminado y aún no se recoge el de la nueva. Esto sucede sobre todo en junio, julio y agosto. Tal como anuncia el refrán que dice *quelites y calabacitas, con las primeras aguüitas*, los habitantes sabían que durante estas fechas los quelites serían su salvación. Hasta hoy, en muchos poblados, los quelites conservan el estigma de alimentos de emergencia o propios de pobres, razón que desincentiva su consumo cotidiano.

La dimensión simbólica de los quelites no se limita, sin embargo, a la precariedad. Al crearse la República Federal de México, a principios del siglo XIX, fueron reconocidos como un signo incontestable de identidad nacional.⁴ El autor del primer recetario en el país, el *Cocinero mexicano*, impreso en 1831, incluyó dentro de su repertorio gastronómico nacional algunas recetas de quelites. Esta obra explica a la ama de casa cómo preparar quiltoniles [sic], verdolagas, romeritos y huaunzontles de manera que pueden ser presentados en las mesas decentes. Algunas de estas recetas nos parecerían hoy extrañas,



Una sopa de chepil, tradicional de Chiapas.

FOTO: Amanda Gálvez Mariscal

Los primeros registros con visión occidental sobre los quelites con los que contamos fueron elaborados en el siglo XVI por el misionero fray Bernardino de Sahagún y el protomédico Francisco Hernández.

por la combinación inusual, cabe decir dicimónica, de ingredientes como chiles, almendras, pasas, aceitunas y nuez moscada.

Un ejemplo curioso es la receta de quelites con natillas, que en realidad es una adecuación de la receta concebida para las espinacas. Según la fórmula, los quelites o quintoniles se humedecen con natillas y se sirven con azúcar. Otra versión indica servirlos con un poco de azúcar, cáscara de limón, pasta de almendra y unas gotas de agua de azahar.

Dejarnos seducir por los quelites significa reconocer en ellos una fuente considerable de energía y productos benéficos para la salud, como resultado de complejas relaciones entre los humanos y la naturaleza mantenidas a través de miles de años. Son un recurso de emergencia para tiempos de crisis y un ingrediente clave para el goce del comer. •

2 Cook, Sherburne F. y Woodrow Borah. *Essays in Population History: Mexico and California*, vol. 3, Berkeley, University of California Press, 1987; Bauer, Arnold. "Millers and Grinders: Technology and Household Economy in Meso-America", *Agricultural History*, 64 (1), 1990, p. 1-18.

3 Vargas, Luis Alberto. "¿Por qué comemos lo que comemos?", *Antropológicas* 7, pp. 24-31, 1993; Vargas, Luis Alberto, "La dieta recomendable desde la perspectiva antropológica", en Bourges R., Héctor, Esther Casanueva y Jorge L. Rosado, *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2*, Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid, México y Porto Alegre, Instituto Danone y Editorial Médica Panamericana, 2008, p. 20-29.

4 Bak-Geller Corona, Sarah. 2013. "Narrativas delectosas de la nación. Los primeros libros de cocina en México", *Desacatos. Revista de antropología social*, vol. 43: 31-44.

¿Qué tanto gustan los quelites?

Patricia Severiano-Pérez,
Fabiola Ayala Alcántara
y Jaime Arturo García Torres

Laboratorio de Evaluación Sensorial,
Departamento de Alimentos y Biotecnología,
Facultad de Química, UNAM

Los quelites forman parte de la llamada dieta complementaria, que junto con la básica conforman el patrón alimentario de gran parte de la población mexicana. Más aun, como son ricos en nutrimentos y aportan variedad sensorial, en muchas ocasiones llegan a constituir el plato fuerte en la comida tradicional.¹

A fin de conocer las características sensoriales de los alimentos se emplea la *evaluación sensorial*,² una ciencia que en manos de jueces entrenados permite evaluar cómo son percibidos los comestibles por los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído); asimismo, también puede servir para probar si un alimento gustará a los consumidores, si lo comprarán, et cetera. En la actualidad, son escasas y poco precisas las investigaciones sobre caracterización sensorial y pruebas con consumidores de alimentos preparados con quelites. Por ello, en el Laboratorio de Evaluación Sensorial de la Facultad de Química de la UNAM se llevaron a cabo estudios de este tipo específicamente con platillos elaborados con tres tipos de quelites: alaches provenientes del Estado de México, chepil de Oaxaca y chaya de Yucatán (con muestras de estudio del proyecto CONACYT 214286, del cual forma parte esta investigación).

1 Castro D., Basurto F., Mera, L. M., Bye, R. A. (2011), *Los quelites, tradición milenaria en México*, Universidad Autónoma de Chapingo, México, p. 25.

2 Lawless, H. and Haymann, H. (2010), *Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices*, Second Edition, Springer, Food Science Texts Series. XXIII, 596 pp.



Los quelites forman parte del patrón alimentario de gran parte de la población mexicana.

En la actualidad, son escasas y poco precisas las investigaciones sobre caracterización sensorial y pruebas con consumidores de alimentos preparados con quelites.

Uno de los objetivos del proyecto que dio lugar a esta publicación fue conservar el conocimiento tradicional acerca de la forma de preparar los platillos, recurriendo a recetas que han pasado de generación en generación en las regiones antes mencionadas, como sopa de alaches o tamales de chepil y chaya.

En el desarrollo del *perfil flash*,³ metodología rápida empleada para describir y conocer los atributos característicos de cada platillo,

3 Carmona, RP. (2013), *Evaluación comparativa de dos metodologías sensoriales para generar perfiles descriptivos en alimentos*, Tesis de Maestría en Biotecnología, UAM-I, México.

TABLA. PERFIL SENSORIAL Y ANÁLISIS NUTRIMENTAL DE SOPA DE ALACHES Y TAMALES DE CHEPIL Y DE CHAYA

Platillo elaborado	Perfil sensorial	Análisis nutrimental (g/100)
Sopa de alaches: receta proporcionada por comerciantes del mercado de Ozumba.	<ul style="list-style-type: none"> - Apariencia: color verde, <i>presencia de mucílago</i>, hojas incompletas y ramificaciones de hojas. - Olor: fresco, hierba, epazote y verdura cocida. - Textura: áspera, crujiente, dura, <i>fibrosa</i>, <i>viscosa</i>, y formación de película en la superficie. - Sabor: dulce, salado, ácido, fresco, verdura cocida, con intensidad de sabor y resabio. 	Hidratos de carbono: 6.2 Grasas: 0.4 Proteína: 4.7 Fibra: 5.5 Energía: 47 kcal
Tamal de chepil: receta de la chef Alma Cervantes. Restaurante Azul y Oro, Torre de Ingeniería, UNAM	<ul style="list-style-type: none"> - Apariencia: color verdoso, brillo y homogéneo. - Olor: chepil, manteca y salado. - Textura: sensación grasosa en boca y cohesividad. - Sabor: chepil, intensidad de sabor, <i>resabio amargo</i> y nota a cocido. 	Hidratos de carbono: 11.2 Grasas: 11.7 Proteína: 4.9 Fibra: 9.9 Energía: 169.7 Kcal
Tamal de chaya: receta de la chef Alma Cervantes	<ul style="list-style-type: none"> - Apariencia: color verde, brillo y hojas de chaya. - Olor: manteca, maíz y nota verde. - Textura: dura y cohesiva. - Sabor: maíz, manteca, nota verde, intensidad de sabor, <i>amargo</i>, <i>resabio amargo</i> y metálico. 	Hidratos de carbono: 16.4 Grasas: 12.8 Proteína: 3.1 Fibra: 0.9 Energía: 193.2 Kcal

participaron 19 jueces, todos ellos estudiantes de la Facultad de Química de entre 20 y 23 años.

Los resultados de la evaluación realizada indican que el modo de preparar los quelites no sólo da a los platillos diversas características de aspecto, olor, sabor y textura, sino que también modifica su aporte nutrimental (véase Tabla).

A la par del perfil *flash*, se realizaron pruebas con consumidores a fin de evaluar los resultados del nivel de agrado (qué tanto gusta un platillo), utilizando para ello una escala de nueve puntos, desde 1=*Me disgusta extremadamente* a 9=*Me gusta extremadamente*.

El nivel de agrado de la sopa de alaches se midió en 60 personas (72% mujeres y 28% hombres), de los cuales 88.3% eran consumidores no habituales del platillo, mientras que 11.7% habían comido esta sopa al menos cada seis meses.

Uno de los objetivos del proyecto fue conservar el conocimiento tradicional acerca de la forma de preparar los platillos, recurriendo a recetas que han pasado de generación en generación, como sopa de alaches o tamales de chepil y chaya.

Los consumidores indicaron que el producto les *gustó poco* (6 en la escala empleada), debido a atributos como la presencia de mucílago y la textura áspera, fibrosa y dura. Sin embargo, expresaron que volverían a comer alaches si se preparaban de otra forma.

Por su lado, los tamales de chepil y de chaya fueron evaluados por 76 consumidores, estudiantes (de 18 a 25 años), académicos y personal de la Facultad de Química de la UNAM (de 30 a 64 años).

Quienes probaron los tamales de chepil manifestaron no haber consumido nunca alimentos preparados con este quelite (68.5%), mientras que 31.5% ya lo había hecho al menos una vez cada seis meses.

Estos tamales tuvieron una textura “no seca”, apariencia apetitosa, olor y sabor intenso a chepil, pero tenían un ligero sabor amargo; por ello su calificación (7 en la escala) fue “*Me gusta moderadamente*”. Entonces, a pe-



En la Facultad de Química de la UNAM se hicieron estudios con platillos elaborados con tres tipos de quelites: alaches, chepil y chaya.



La evaluación sensorial permite evaluar cómo son percibidos los comestibles por nuestros sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído).

sar de que no les gustaron extremadamente, quienes los comieron dijeron que sí incluirían este platillo en su dieta.

Respecto a los tamales de chaya, sus evaluadores fueron consumidores no habituales, ya que 89% de los encuestados nunca había probado esta planta, mientras que 11% consume alimentos con dicho quelite al menos una vez cada seis meses.

Los quelites forman parte de la llamada dieta complementaria de gran parte de la población mexicana.

Éstos recibieron una calificación de 7, que corresponde a *Me gusta moderadamente*, por mostrar características sensoriales como dureza y cohesividad, además de un sabor amargo, metálico y con una nota verde (como a hierba recién cortada), si bien poco intenso. Pese a estos inconvenientes, 88.6% de los consumidores encuestados dijo estar dispuesto a incluir este producto en su dieta, e incluso 86.4% de este porcentaje compraría el tamal de chaya.

Con base en los resultados, se puede afirmar que los alimentos elaborados con recetas tradicionales que emplean como ingrediente el alache, el chepil o la chaya tienen grandes posibilidades no sólo de ser introducidos en poblaciones donde se desconocen estos quelites, sino incluso de aumentar su consumo en lugares donde son conocidos.

Si se toman en cuenta los comentarios de los consumidores y las propiedades sensoriales que reducen la aceptación de los alimentos estudiados, se podrían crear nuevas recetas y formas de preparación para ofrecer alimentos preparados que cumplan con las expectativas de los consumidores habituales y no habituales.●

Manos a la obra: recetas

Cristina Barros

En general los quelites se preparan como cualquier hoja verde. Así ocurre con la chaya, los chepiles y los alaches. Se preparan frescos en ensalada, cocidos en sopas, al vapor para acompañar otros guisos, se mezclan con masa para hacer tamales, se revuelven con huevo y se guisan en distintas salsas con carnes diversas o solos.

Chaya: de la planta de la chaya se utilizan las hojas. Es recomendable “sancocharlas”, esto es, cocerlas en poca agua durante cinco minutos, pues así no pierden sus propiedades nutricionales. Las hojas contienen ligeras concentraciones de ácido cianhídrico, que varían dependiendo de la zona y pueden llegar a ser más altas, aunque diversos autores consideran que no son tóxicas. Así que, por precaución, es importante blanquearlas en agua hirviendo para degradar su concentración.

Las hojas tiernas y maduras se preparan frescas en ensalada; otra forma de disminuir el ácido cianhídrico es aderezarlas con mucho limón. Cocidas son ingrediente de sopas y guisos.

En Yucatán son una tradición los pequeños **tamales llamados dtzobichay**. Para hacer de 25 a 30 de ellos se extienden dos hojas de chaya para cada uno, y sobre ellas se hace una tortilla ni muy gruesa ni muy delgada con masa de nixtamal (un kilo de masa en total), a la que se agrega manteca y sal; encima se pone pepita tostada y molida, además de huevos duros rebanados (diez huevos en total).

Esto se enrolla como taco y se cuece al vapor; la hoja de chaya es el envoltorio del tamal. Ya cocidos, se sirven con una salsa que se prepara sofriendo, sin que se doren, media cebolla y medio chile



Sopa de chepil con ejotes.

dulce picados; se agregan 8 tomates rojos cocidos, pelados, molidos y colados. Se sofríe bien, agregando sal al gusto.¹

De Tabasco es la **carne salada con chaya y plátano verde**. Se remojan varias veces tres cuartos de kilo de carne salada para quitarle el exceso de sal. Se cuece hasta que esté suave y se corta en trocitos. Aparte se cuecen seis hojas de chaya picadas y dos plátanos verdes; se escurren y se pican los plátanos. La carne se fríe en aceite en una cazuela y ahí se agregan cuatro tomates verdes, un pimiento verde y una cebolla picados. Se cocinan y se agrega la chaya y los plátanos; se añade sal y, después de unos minutos, el jugo de una naranja agria. Se cocina un poco más y se sirve caliente con tortillas.²²

Chepil: la señora María del Refugio Colmenares le dio a doña Josefina Velázquez de León esta receta de **sopa de chepil y ejotes**:

Se pone a hervir un litro y medio de agua; se agregan 250 gramos de ejotes cortados en trocitos, una cabeza de ajo y sal. Cuando estén cocidos los ejotes se agregan tres tazas de chepiles bien lavados y 75 gramos de masa de maíz disuelta en agua y colada. Se hierve a fuego lento hasta que se cuece la masa. La sopa se sirve caliente con unas gotas de limón y un poco de salsa hecha con dos chiles pasilla tostados, desvenados y remojados en agua caliente; se muelen con dos dientes de ajo y sal.³

Alaches en caldo: se deshojan dos rollos de alaches (así se venden en los mercados) y se lavan bien; se pican 4 calabacitas grandes y 125 gramos de ejotes. Se pone a hervir un litro y medio de agua con sal; se agregan las verduras y se ajusta la sal. Cuando están cocidas se añade una salsa hecha en molcajete con 6 ajos y 6 chiles verdes. Se hierve por otros 15 minutos y se sirve.⁴ •

1 Arjona de Castro, Atalita, Enrique Castro Arjona, *K'oben*, México, Krear de México, s/f.

2 Morales, Manuela, Coni Roca Valencia, José Molinedo Aguilar, *Cocina tabasqueña tradicional*, México, Pacmyc, 2000.

3 Velázquez de León, Josefina, *Cocina oaxaqueña*, México, Ed. Universo, 1994.

4 *Recetario mixteco poblano*, Col. Cocina Indígena y Popular núm. 2, Conaculta, 1999.

Y para seguir cocinando...

Fabiola Ayala Alcántara



Alaches en caldo.

Agua de chaya: se licúan cinco hojas de chaya crudas o escaldadas con un litro de agua, el jugo de tres limones y una cucharada de azúcar. La mezcla se pasa por un colador. Se sirve con hielo al gusto. (Adaptación de la receta de Balam y Cruz del *Recetario de quelites de la zona centro y sur de México*, México, UNAM, 2011.)

Arroz con chepil: se remoja en agua caliente una taza de arroz por diez minutos, se escurre y lava con agua fría hasta que el agua salga casi transparente. Después se escurre y se fríe en aceite caliente, evitando que se dore; en seguida se agregan cebolla y ajo cortados en cuadritos pequeños para que se fríen también. Cuando el arroz suene como piedritas en la olla y ya no se peguen los granos entre ellos, se añade caldo de pollo, dos cucharaditas de hojas de chepil y sal al gusto. Se tapa para que se cueza a fuego bajo, hasta que se seque el arroz. (Receta modificada de *Tradiciones gastronómicas oaxaqueñas*, Guzmán de Vásquez, 1982.)

Tamal de chepil: para preparar un kilogramo de masa de maíz, se baten 250 gramos de manteca, junto con una cucharada soper de polvo para hornear, hasta obtener aspecto brillante y semilíquido (los chefs conocen este proceso como acremar). Se agrega poco a poco la masa, batiendo como si se estuviera lavando (arriba y abajo); en seguida se añade media taza de agua y se sigue amasando. Se incorpora la sal y el chepil seco o fresco ya deshojado. La masa se coloca en hojas de plátano previamente abrigantadas (se pasan por la lumbre), se forman los tamalitos y se cuecen en vaporera. A partir de que empiece a salir el vapor por la tapadera, se baja el fuego a la mitad, contando una hora y media para su cocción. (Receta proporcionada por la chef Alma Cervantes, del restaurante Azul y Oro, Torre de Ingeniería, UNAM.)

Otra manera de hacer **alaches o violetas en caldo:** disolver media cucharadita de tequesquite en una taza de agua, dejando que se asiente para usar sólo el agua, no la trierita que queda en el fondo. Por otro lado, se hierve litro y medio de agua y se le agrega el agua de tequesquite, medio kilo de hojas de alaches limpios, un cuarto de cebolla, un diente de ajo y sal al gusto. Se deja en el fuego hasta que los alaches estén cocidos, se mueven constantemente para deshacer las hojas y queden batidas en el caldo. Se sirve y acompaña con limón al gusto. (Receta de Elena Velázquez Régules, Col. Guadalupe Hidalgo, Mpio. Atlautla, publicada en el *Recetario quelites sabores y saberes del sureste del Estado de México*, México, UNAM, 2017.)

Arroz con alaches: Con los alaches en caldo se puede preparar un arroz verde. Para ello se necesita remojar una taza de arroz en agua caliente por diez minutos, después se enjuaga con agua limpia y se escurre. En una cacerola se calienta aceite y se añade el arroz para freírlo a flama baja, hasta que al mover los granitos de arroz se escuchan como piedritas dentro de la cacerola (deberá tener una coloración ligeramente dorada). Se licúa una taza de sopa de alaches, dos tazas de agua y media cucharadita de sal. La mezcla se añade al arroz frito, se rectifica de sal y se tapa la cacerola, dejando hervir a fuego bajo hasta que se cueza y seque el arroz (cuando le salgan hoyitos en la superficie, la cocción estará a punto de finalizar en unos 5 o 10 minutos, aproximadamente). (Receta de Fabiola Ayala Alcántara, Facultad de Química, UNAM, publicada en *Recetario quelites sabores y saberes del sureste del Estado de México*, México, UNAM, 2017.) •



Doña Ernestina Canto.

FOTO: Fabiola Ayala Alcántara

FOTO: Sarah Bak-Geler Corona

A comer quelites

Cincuenta y tres recetas de la cocina tradicional mexicana, compartidas por cocineras, productoras, compradoras y vendedoras de quelites de Atlautla, Juchitepec, Ozumba y Tepetlixpa, nos ofrece el recetario *Quelites: sabores y saberes del sureste del Estado de México*, que ya publicó la UNAM.

Además de las recetas de los distintos platillos, podemos encontrar el valor nutrimental de cada uno de ellos, junto con las propiedades y las características de los quelites que se emplean en su elaboración. Esta información resulta fundamental para todos los que buscamos comer bien para vivir mejor: público en general y profesionales de la nutrición y dietas balanceadas.



1. Alaches o violetas de campo (*Anoda cristata*, parte aérea tierna)
2. Atenquelites (*Phaseolus vulgaris*, semilla germinada, hojitas tiernas de frijol)
3. Malvas (*Malva parviflora*, hojas tiernas)
4. Quintoniles (*Amaranthus hybridus* y *Amaranthus hypochondriacus*)
5. Huauzontles (*Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae*, inflorescencia y hojitas tiernas)
6. Chivitos (*Calandrinia ciliata*, parte aérea tierna)
7. Jaramao (*Eruca sativa*, hojas basales y flores)
8. Cogollos o cogollitos de colorín (*Erythrina coralloides*, hojitas tiernas)
9. Hojas de rábano (*Raphanus sativus*, hojas tiernas)
10. Flores de calabaza (*Cucurbita pepo*, flores masculinas)
11. Flores de chilacayote (*Cucurbita ficifolia*, flores masculinas)
12. Flores de colorín (chompante) (*Erythrina coralloides*, inflorescencias tiernas)
13. Flores de maguey (*Agave sp.*, flores)
14. Guías de chayote (*Sechium edule*, puntas tiernas de los tallos)
15. Hojas tiernas de aguacate (*Persea americana*, hojitas tiernas)
16. Huauquelite (*Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae*, hojas tiernas)
17. Quelites de huauzontle (*Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae*, hojas tiernas)
18. Quelites cenizos (*Chenopodium berlandieri*, parte aérea tierna)
19. Tepiasmole (pipiamol) (*Phytolacca icosandra*, hojas tiernas)
20. Totopos de guaje (*Leucaena esculenta*, inflorescencias tiernas)
21. Retoños de guaje (*Leucaena esculenta*, hojitas tiernas)
22. Verdolagas (*Portulaca oleracea*, parte aérea tierna) •

ILUSTRACIÓN: Códice De la Cruz Badiano



QUELITES FRITOS

Después de quitadas las raíces y lavados los quelites, se ponen a cocer con un poco de agua de tequesquite asentado; enseguida se pone una cazuela a la lumbre con manteca y se frien los xitomates maduros, picados groseramente, cebolla y ajos; se echan allí los quelites después de lavados en un poco de agua, y unas rajadas de chile ancho; se sazonan con un poquito de sal fina, y cuando estén bien fritos se sirven con rebanadas de pan frito en manteca.

QUELITES BLANCOS-

Después de cocidos los quelites como se dijo en el artículo anterior, se lavan en un poco de agua fría. Se pone una cazuela en la lumbre con manteca, y en ella se frie bastante cebolla picada y ajo; cuando haya frito bien, se echa agua, se ponen ahí los quelites cocidos y después se muelen unos clavos, pimienta y cominos, y se les añaden papas cocidas y rebanadas, garbanzos deshollejados bien cocidos, y unos camarones o algún otro pescado, y se deja todo sazonar, para servirse con rebanadas de pan tostadas con manteca.

Video Quelites, historia de sabores y saberes

Este documental aborda el proyecto de recuperación de algunas especies de plantas comestibles que se han ido dejando de aprovechar en la dieta de los mexicanos. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.

Versiones cortas:



<http://www.medios.ceiich.unam.mx/video/237/>



<http://www.medios.ceiich.unam.mx/video/167/>

Versión completa:



<http://www.medios.ceiich.unam.mx/video/192/>



FOTO: Amanda Gálvez Mariscal

En algunos tianguis y mercados locales es posible conseguir tequesquite.

El tequesquite y otras lecciones

**Fabiola Ayala Alcántara
y Amanda Gálvez Mariscal**

Facultad de Química, UNAM

A lo largo del desarrollo del proyecto que dio lugar a este libro, hemos aprendido una infinidad de cosas nuevas, pero que son tan antiguas como la tradición.

El uso del tequesquite. ¿Se han preguntado por qué los elotes que venden en los puestos callejeros saben más sabrosos? ¿O por qué algunas cocineras preparan unos nopales de color verde brillante y no les quedan verde seco, triste? Pues porque usan tequesquite, esa especie de piedrecitas que venden en los tianguis o en los mercados regionales. Su nombre en náhuatl quiere decir piedras na-

*Basta poner unas
cuantas piedritas
de tequesquite
en media
taza de agua,
dejar reposar
unos minutos
y agregar al
guisado o
a los elotes
sólo el agua
sobrenadante,
no la tierra
asentada en el
fondo.*

cientes o “eflorescentes”, pues se trata de las sales minerales que “florecen” sobre la tierra una vez que se retiran las aguas de un arroyo o un lago.¹

Como contienen bicarbonato de sodio, cloruro de sodio (sal común), carbonato de potasio y otros minerales (hierro, zinc, magnesio y cobre) en pequeñas cantidades (según de donde provenga), le dan sabor a los elotes y al maíz a los que se añade. Además, esos minerales se quedan en los elotes, los guisados y sopas que se preparan con ellos. En el caso de los nopales y hierbas como los alaches, que se deben cocer con tequesquite, se logra no sólo un color verde brillante y atractivo,

¹ Williams, E. (2003), *La sal de la tierra: etnoarqueología de la producción salinera en el Occidente de México*, El Colegio de Michoacán, A.C., México, pp. 123-124.

sino un platillo con una cantidad importante de minerales.

El verde consigue mantenerse brillante y profundo debido a que el tequesquite defiende las moléculas de clorofila, que naturalmente da el color a las plantas, manteniéndolas intactas a pesar de cocerlas.² Basta poner unas cuantas piedritas de tequesquite en media taza de agua, dejar reposar unos minutos y agregar al guisado o a los elotes sólo el agua sobrenadante, no la tierra asentada en el fondo. De esta forma se utilizan los minerales solubles.

Nopales y alaches: el secreto de la “baba”. Los nopales y la sopa de alaches presentan un mucílago o “baba” que a mucha gente le es desagradable, no a quienes estamos acostumbrados a comer nopales. Esta baba es benéfica para la salud pues sabemos que ayuda a evitar que algunos parásitos nos invadan, y además alimenta a nuestra microbiota in-

Otra forma de quitarles el exceso de agua es ponerlas en un trapo limpio para secar trastes, levantar las cuatro puntas del secador y hacerlo girar como si fuera una reata de charro, para que la fuerza centrífuga eche el agua hacia fuera, cuidando sólo de no mojar mucho las paredes o el techo.

2 Fennema, O. (2000), *Química de alimentos*, Acribia, España, pp. 782-754, 857-896, 981-993.



Escaldado de chayote.

testinal, esos microorganismos benéficos que todos tenemos en el intestino y a los que debemos cuidar mucho.

Los experimentos realizados como parte del proyecto han dado indicios de que esa baba puede ayudar, además, a que la glucosa se absorba más lentamente. Ello puede ser de enorme apoyo a los diabéticos, cosa que ya sabían y nos lo contaron en la región de los volcanes, en Ozumba, donde los vendedores y recolectores de alaches se entrevistaron con nosotros.

La chayote, cuando aún no calienta el sol. También aprendimos cómo usar la chayote, planta que en Yucatán se mantiene como “cerca viva”. ¿Y cómo es eso? Pues resulta ser una planta urticante porque tiene una especie de pelitos (llamados “tricomas”) que son irritantes de la piel. Las personas, y los animales también, saben que si la tocan van a ser lastimados. Para cosecharla es mejor hacerlo en la mañana, antes de que pegue duro el sol, y hay que “pedirle permiso” a la planta para cortarla, lo que resulta lógico: debe uno cosecharla con cuidado y mientras el sol aún no calienta fuerte, cuando se activa más el efecto urticante.

Uno de los mitos que escuchamos en el sureste es que la chayote tiene “amoníaco”; lo que contiene en realidad son los llamados “glucósidos cianogénicos”, también presentes en la yuca. Por ello la tradición indica claramente que la chayote debe escaldarse en agua caliente durante uno o dos minutos, con una pizca de sal, como nos recomiendan en Maxcanú, Yucatán. O en el caso del refresco de chayote, que se hace con las hojas crudas, se deben licuar con jugo de limón para eliminar esos glucósidos.³

Aprendimos a conservar los quelites. Como se sabe, el tiempo de vida de las plantas después de cortarlas es de tres a cinco días, ya que más de 75% de su composición es agua, factor que contribuye a que se pudran, si no logran secarse. Un consejo es envolverlas en papel absorbente u hojas de periódico, guardarlas después en una bolsa de plástico con pequeños agujeros y ponerlas en refrigeración, para evitar que las plantas “suden” y se pudran, o se sequen.

FOTO: Fabiola Ayala Alcántara

3 Rodríguez, P. (2012), “Recetas con chayote: Una solución de la naturaleza para la malnutrición”, *Miracles in Action*, 1,2 y 8, disponible en línea: www.MiraclesInAction.org.

Para conservar la chaya y poder cocinar tamales “brazo de reina” (que es un enorme tamal que lleva huevo cocido y polvo de pepita de calabaza) o preparar refresco de chaya, basta poner durante uno o dos minutos las hojas lavadas en agua hirviendo con un poco de sal, escurrirlas en un colador, esperar a que se enfríen para luego colocarlas en bolsas o en un recipiente de plástico y meterlas al congelador. Así, cuando queramos usarlas sólo se descongelan y pueden utilizarse, porque conservan muy bien su textura y color.

En el supermercado encontramos una variedad de hierbas deshidratadas como el

Los alaches resultan más delicados: la gente en Ozumba los hace sopa rápidamente después de colectarlos o comprarlos.



El tequesquite le da un brillo especial a los nopales guisados y le da mucho sabor a los elotes.

orégano, romero y hoja santa, aunque no se consiguen el chepil, la chaya y mucho menos alaches. En Oaxaca se acostumbra a secar grandes cantidades de chepil deshojado, a la intemperie. De esta forma lo tienen disponible para usarlo en Cuaresma, cuando la demanda sube por las fiestas regionales, o bien en época de secas.

En esta región y en Chiapas (donde se llama chipilín) se considera al chepil un ingrediente básico de su alimentación, porque aporta sabor y aroma a sus platillos. Además, los vendedores aseguran, y lo comprobamos en el laboratorio, que sus propiedades sensoriales y nutricionales no se ven afectadas por la deshidratación.

Los alaches resultan más delicados: la gente en Ozumba los hace sopa rápidamente después de colectarlos o comprarlos. En nuestro laboratorio aprendimos a deshidratarlos, y aun en estas nuevas condiciones se obtiene su mucílago, pero la sopa no sale tan sabrosa; todavía debemos aprender a conservarlos mejor. Eso sí, la sopa en congelación, con todo y el caldo viscoso, se conserva muy bien porque es un platillo muy bajo en grasa.

A los quelites los ha abandonado la tecnología de alimentos, y es que no es tan sencillo conservarlos. Podemos ingeniarnos algunos sistemas sencillos: a las amas de casa les recomendamos lavar y escurrir o secar (en una centrífuga para secar ensaladas) las hierbas antes de ponerlas a deshidratar. Otra forma de quitarles el exceso de agua es ponerlas en un trapo limpio para secar trastes, levantar las cuatro puntas del secador y hacerlo girar como si fuera una reata de charro, para que la fuerza centrífuga eche el agua hacia fuera, cuidando sólo de no mojar mucho las paredes o el techo.

A mayor escala, sí necesitaremos consultar a los tecnólogos de alimentos para algunos detalles, pero haber trabajado con alaches, chepil y chaya nos ha enseñado muchas cosas que deberemos implementar para poner un granito de arena en los métodos de conservación, tan necesarios para evitar que se desperdicien toneladas de plantas que se echan a perder por falta de tecnologías apropiadas que puedan ser útiles en las pequeñas localidades donde se colectan estas plantas. ¡Hay mucho trabajo por delante para nuestros estudiantes! •

Sección 3

Sustancias, bichos y padecimientos



Antioxidantes poderosos: alaches, chepil y chaya

Carolina Peña Montes

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Veracruz, UNIDA

**Mariana León Salazar y
Amelia Farrés González Saravia**

Facultad de Química, UNAM

Actualmente, México cuenta con alrededor de 130 millones de habitantes, los cuales componen un mosaico étnico y cultural con variados patrones de alimentación. En este marco, en décadas recientes ocurrieron cambios en lo que comemos los mexicanos que han convertido la mala nutrición en un grave problema de salud pública, pues 70% de la población económicamente activa tiene sobrepeso u obesidad; esto coloca al país como el segundo lugar en obesidad a escala mundial, sólo detrás de Estados Unidos, y en el primero en obesidad infantil.

Además, 76% de los mexicanos muere a causa de alguna enfermedad crónico-degenerativa, entre ellas la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión, los padecimientos cardiovasculares, la enfermedad hepática y el cáncer. Los cambios en el patrón epidemiológico y

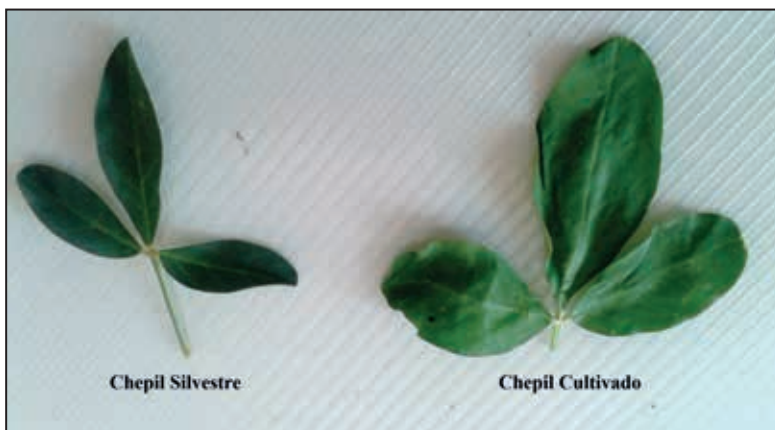
Aunque las culturas ancestrales de nuestro país conocían bien desde hace siglos la importancia del binomio alimentación/salud, la relación entre ambas recobra actualidad ahora, 3,500 años después, ante la creciente preocupación de los consumidores por los efectos de los alimentos en su salud.

el aumento de estas enfermedades coinciden con la modificación de la dieta tradicional de la población, que hoy consume 30% menos de vegetales y frutas, 40% más de bebidas endulzadas y 10% más de hidratos de carbono que hace 20 años, según datos del INEGI y la Encuesta Nacional de Salud.

Aunque las culturas ancestrales de nuestro país conocían bien desde hace siglos la importancia del binomio alimentación/salud, la relación entre ambas recobra actualidad ahora, 3,500 años después, ante la creciente preocupación de los consumidores por los efectos de los alimentos en su salud. Se ha demostrado que aquella antigua frase de Hipócrates: “Que nuestra medicina sea nuestro alimento y que nuestro alimento sea nuestro medicamento”, es totalmente vigente, dado que llevar una buena alimentación es la mejor forma de conservar la salud.

Hasta el momento, no existe una definición aceptada en todo el mundo sobre *alimento funcional*; sin embargo, las definiciones elaboradas por diferentes organizaciones internacionales coinciden en definirlo como aquél que posee un efecto saludable, más allá del puramente nutricional, el cual posee específicas ventajas médicas o sanitarias ya demostradas, que incluyen la prevención o el tratamiento de enfermedades.

Las culturas ancestrales de México, como la maya (1500 a.C.-1100 d.C.), percibían la salud como un balance, y la enfermedad como un desequilibrio. Sabían que uno de los factores importantes para conservar ese balance era la dieta, la cual afectaba favorable o desfavorablemente. De ahí que en su dieta existieran muchos alimentos funcionales, cuyos beneficios a la salud ya se han corroborado en nuestros días. Entre ellos se encuentran el agua y los tamales de chaya, el pozol y las tortillas, así como la miel, el cacao, el *balché* (una bebida sagrada de los mayas), la calabaza, el frijol, la chía y el amaranto, por ejemplo.



Muestras de chepil silvestre y cultivado.



Alaches (*Anoda cristata*) en campo.

Los mexicas (1450-1550 d.C.), por su parte, no se quedaron atrás, como lo muestran los códices que dan cuenta de la elaboración de pulque. Estudios recientes han demostrado la importancia de esta bebida como agente probiótico –es decir, como un alimento útil para el crecimiento de los microorganismos de la microbiota intestinal– y también como prebiótico, ya que contiene microorganismos benéficos para dicha microbiota. Otros alimentos funcionales que se incluían en su dieta comprenden muchos quelites, como el alache (*Anoda cristata*), el chepil (*Crotalaria longirostrata*) y la chaya (*Cnidoscolus chayamansa*).

El alache es una planta de la familia de las malváceas que crece en huertos familiares, terrenos abandonados y cultivos de maíz, al igual que a las orillas de caminos y riachuelos de toda la república mexicana.¹ El chepil es una leguminosa tropical de la familia de las fabáceas que se consume en diferentes platillos, sobre todo en Oaxaca y en Chiapas, donde se le llama chipilín, y destaca por su contenido de hierro, calcio, proteína y beta-

1 Juárez-Reyes, K., Brindis, F., Medina-Campos, O., Pedraza-Chaverri, J., Bye, R., Linares, E., & Mata, R. (2014), "Hypoglycemic, antihyperglycemic, and antioxidant effects of the edible plant *Anoda cristata*", *Journal of Ethnopharmacology*, 161, pp. 36-45.

La chaya es un arbusto de la familia Euphorbiaceae, de la que se ha documentado que ayuda a disminuir la glucosa en la sangre, cuando la comen personas que la tienen alta, y también contribuye a reducir el colesterol "malo".

caroteno (precursor de vitamina A).² La chaya es un arbusto de la familia Euphorbiaceae, de la que se ha documentado que ayuda a disminuir la glucosa en la sangre, cuando comen esta planta personas que tienen alto dicho valor, y también contribuye a reducir el colesterol "malo". Además, posee un efecto antiinflamatorio y protector del corazón y contiene compuestos antioxidantes (cumarinas, flavonoides, esteroides) y minerales como cobre, zinc, calcio y magnesio.³

Los antioxidantes son moléculas que neutralizan a los compuestos que son demasiado reactivos en el organismo y causan daños. Por ejemplo, evitan que se dañen las proteínas, las grasas y el material genético (ADN) por oxidación, previniendo con ello el envejecimiento prematuro, las enfermedades coronarias e inflamatorias, así como algunas clases de cáncer, diabetes y asma.

Los antioxidantes están ampliamente distribuidos en plantas como los quelites e ingresan a nuestro organismo sólo a través de la dieta; es decir, están en los alimentos que ingerimos. Se clasifican en:

- a) vitaminas-antioxidantes (ácido ascórbico, alfa-tocoferol y beta-caroteno);
- b) carotenoides (luteína, zeaxantina y licopeno);
- c) polifenoles (flavonoides y no-flavonoides), y
- d) compuestos que no están en las tres categorías anteriores (glucosinolatos y ciertos compuestos órgano-azufrados).

Al evaluar la capacidad antioxidante de los tres quelites de la dieta tradicional referidos antes –chaya, chepil y alaches–, los resultados mostraron que poseen una gran capacidad antioxidante, gracias a su alto contenido de antioxidantes (flavonoides). Las hojas de estos tres quelites son una fuente natural de compues-

2 Arias L., Losada H., Rendón A., Grande D., Vieyra J., Soriano R., Rivera J., Cortés J. (2003), "Evaluation of Chipilín (*Crotalaria longirostrata*) as a forage resource for ruminant feeding in the tropical areas of Mexico", *Livestock Research for Rural Development*, vol. 15, Article #33.

3 García-Rodríguez, R., Gutiérrez-Rebolledo, G., Méndez-Bolaina, E., Sánchez-Medina, A., Maldonado-Saavedra, O., Domínguez-Ortiz, M., Cruz-Sánchez, J. (2013), "*Cnidoscolus chayamansa*, an important antioxidant, anti-inflammatory and cardioprotective plant used in Mexico", *Journal of Ethnopharmacology*, 151, pp. 937-943.

tos antioxidantes que no se pierden durante la preparación de los alimentos, sino que se potencializan al cocerse y al agregarse otros ingredientes, como la cebolla. De ahí que su consumo puede contribuir a la prevención de enfermedades crónico-degenerativas.

Otro resultado interesante de nuestro estudio consistió en descubrir que las muestras de chepil silvestre tuvieron significativamente mayor capacidad antioxidante que las del cultivado. Esto puede deberse a diferencias en las condiciones de cultivo y recolección, estadio de desarrollo de la planta, manipulación y origen (mercados o jardines), que afectan la composición de los antioxidantes (polifenoles). De los quelites analizados, la chaya tuvo la menor capacidad antioxidante.

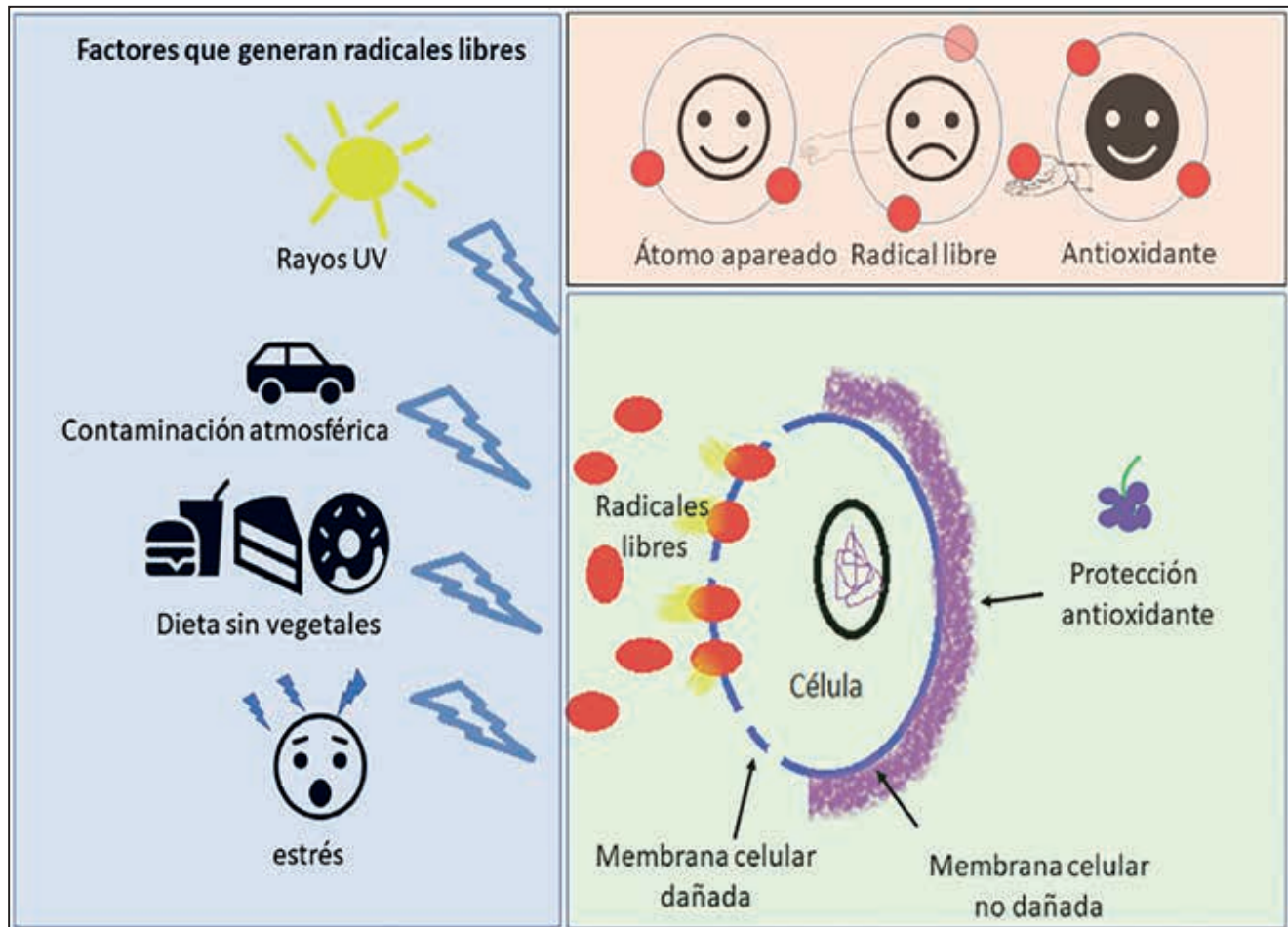
El estrés, la contaminación, el deterioro de la capa de ozono y las dietas deficientes aumentan el riesgo de padecer enfermedades crónico-degenerativas, derivadas del estrés oxidativo. Los mecanismos naturales del

Se ha demostrado que aquella antigua frase de Hipócrates: "Que nuestra medicina sea nuestro alimento y que nuestro alimento sea nuestro medicamento", es totalmente vigente, dado que llevar una buena alimentación es la mejor forma de conservar la salud.

cuerpo son generalmente insuficientes para mantener el equilibrio, por lo que se requiere la ingesta de alimentos funcionales ricos en antioxidantes, como los quelites estudiados en este proyecto de investigación.

En México existen muchas especies vegetales que hoy en día están subvaloradas y subutilizadas, con potencial para mejorar nuestra calidad de vida. Hace falta mayor investigación científica que nos permita conocer más acerca de su valor para poder aprovecharlas y ofrecer a la sociedad alimentos ricos en nutrientes y compuestos bioactivos (que tienen una acción biológica en el organismo) que contribuyan a mejorar la salud pública.

Con respaldo científico, este proyecto propone como fuente de antioxidantes naturales a los alimentos preparados con chaya, chepil y alaches, pues además de beneficiar la salud pueden convertirse en un recurso que aporte ingresos para las comunidades que cultivan y recolectan estas especies. •



Baja índice glucémico en platillos hechos con alaches y chaya

Reina Rosas Romero,
Josefina C. Morales de León

Ciencia y Tecnología de los Alimentos, INCMNSZ

Héctor Bourges Rodríguez

Dirección de Nutrición, INCMNSZ

Entre las enfermedades relacionadas con la forma de alimentarse se encuentran la diabetes, la obesidad, los problemas cardiovasculares y el cáncer (principalmente de colon y de mama). Una dieta inadecuada, ya sea por exceso o por el tipo de productos alimenticios que se consumen, ha ganado popularidad entre la población, sustituyendo a los alimentos tradicionales que alguna vez fueron el pilar de la dieta en la población mexicana.

Se ha demostrado que la fibra dietética y la naturaleza de los hidratos de carbono tienen una marcada influencia en la respuesta de nuestro metabolismo después de comer, a la cual se le llama *respuesta metabólica postprandial*.

Fue en la década de los años ochenta cuando se comenzaron a estudiar los efectos biológicos de los hidratos de carbono sobre la salud humana a escala poblacional. David Jenkins y colaboradores concibieron el Índice Glucémico (IG) en 1981, como un indicador para el manejo dietético de la diabetes mellitus tipo 1 (DM 1), con base en el concepto de que los *hidratos de carbono simples* (azúcares presentes en pan blanco, galletas, pasteles, caramelos, refrescos y bebidas endulzadas con azúcar) inducen un rápido incremento de la glicemia; es decir, un aumento más veloz y en mayor proporción en la concentración en sangre de la glucosa (forma de azúcar que es una fuente importante de energía para la ma-



Tamal con chaya de Timucuy.

Se ha demostrado que la fibra dietética y la naturaleza de los hidratos de carbono tienen una marcada influencia en la respuesta de nuestro metabolismo después de comer, a la cual se le llama respuesta metabólica postprandial.

yoría de las células del cuerpo), comparados con los *hidratos de carbono complejos* (como el almidón que tienen los cereales integrales, las semillas y las hortalizas).¹ Además es importante recordar que, en este contexto, el contenido total está conformado por diferentes proporciones de hidratos de carbono simples y complejos.

El Índice Glucémico clasifica entonces a los alimentos que contienen hidratos de carbono de acuerdo con su capacidad de incrementar la glicemia. Se mide comparando el incremento de la glucosa en sangre inducido por un alimento aislado, con el inducido por un alimento de referencia; ambos cálculos se obtienen al ingerirse 50 gramos de hidratos

1 Jenkins, D.J., Wolever, T.M., Taylor R.H., Barker H, Fielden H, Baldwin J.M. et al. "Glycolic Index of foods: a physiological basis for carbohydrates", *Am. J. Clin. Nutr.*, 1981; 34: 362-6.

TABLA. VALORES DE IG Y CG DE LOS ALIMENTOS ENSAYADOS: ARROZ CON ALACHES Y TAMAL CON CHAYA

	Índice glucémico (IG)	Clasificación	Carga Glucémica (CG)	Clasificación
Arroz blanco	75.35 ± 15.6	alto	36.17 ± 7.81	alta
Arroz con alaches	67.5 ± 11.72	medio	33.74 ± 5.85	alta
Tamal blanco	57.33 ± 10.23	medio	26.65 ± 5.12	alta
Tamal con chaya	46.73 ± 22.1	bajo	23.36 ± 11	alta

NOTA: Clasificaciones: IG alto ≥ 70, IG intermedio 56-69, IG bajo de 0-55; CG alta ≥ 20, CG media 11-19 y CG baja ≤ 10.

de carbono. Los alimentos de referencia más utilizados son una solución de glucosa pura o el pan blanco de caja.²

Para medir el Índice Glucémico, se comparan las sumatorias de los valores de glicemia, que se observa al graficar el aumento de la concentración de glucosa en sangre conforme avanza el tiempo en las dos horas siguientes a la ingestión del alimento estudiado, con los cambios observados con el alimento elegido como referencia. A la respuesta frente al alimento utilizado como referencia, se le da el valor de 100, y todos los alimentos se comparan con este valor en forma porcentual.

Los valores del IG se agrupan en tres categorías: IG alto ≥ 70, IG intermedio 56-69, IG bajo de 0-55. En el caso de la carga glucémica (CG), se considera: CG alta ≥ 20, CG media 11-19 y CG baja ≤ 10.

Para comparar los efectos metabólicos de los alimentos en función de su Índice Glucémico, en 1997 se desarrolló el concepto de *carga glucémica*, que es la medida tanto de la calidad (valor de IG) como de la cantidad (gramos de la porción) de un hidrato de carbono

Los dos alimentos de prueba en este estudio fueron los alaches caldosos mezclados con arroz blanco.

en un alimento o platillo. Su estimación puede hacerse según la siguiente fórmula: carga glucémica (CG) = Índice Glucémico (IG) del alimento por contenido neto de hidratos de carbono en el mismo, dividido entre 100. Los valores resultantes han sido clasificados como CG alta ≥ 20, CG media 11-19 y CG baja ≤ 10.

Es indiscutible la necesidad de promover una dieta saludable en todos los grupos de edad, y qué mejor que aprovechar la gran diversidad



Arroz con alaches.

² The International Organization for Standardization. ISO 26642:2010 Food products- Determination of the glycemic Index (GI) and recommendation for food classification, 2010.

de especies vegetales existentes en México desde épocas prehispánicas que poseen un potencial para disminuir el Índice Glucémico de los alimentos. Tal es el caso de los quelites; sin embargo, actualmente su consumo se ha visto disminuido debido a que muchas especies sólo se conocen en algunas regiones de la república.

Los dos alimentos de prueba en este estudio fueron los alaches caldosos mezclados con arroz blanco. De esta manera, se creó un nuevo platillo a fin de probar el potencial de los alaches para disminuir el Índice Glucémico del arroz blanco, y se evaluó también un tamal con chaya, de acuerdo con una receta tradicional previamente estandarizada. La receta de los alaches caldosos provino de la región de Ozumba (Estado de México), y de Timucuy (Yucatán) para la chaya.^{3,4}

La determinación del índice glucémico de los alimentos de prueba, y la glucosa empleada como patrón de referencia, se llevó a cabo en muestras de sangre de diez personas sanas en ayunas, a las cuales se midió la glucosa en diferentes tiempos: 0, 15, 30, 45, 60, 90 y 120 minutos. En la tabla aquí publicada se presentan los resultados finales del estudio.

En conclusión, cuando se mezclan alaches y chaya con alimentos altos en hidratos de carbono es posible disminuir su índice glucémico, aunque no debe olvidarse que ambos platillos (arroz y tamal) siguen teniendo una carga glucémica alta; es decir, deben consumirse con moderación. La recomendación final es que los platillos de alto contenido de hidratos de carbono se acompañen de una mayor cantidad de quelites y verduras en general.

Los resultados indican que ambos quelites tienen un potencial interesante para ser utilizados como alimentos en México, donde existe una importante propensión a la diabetes. •

3 Juárez-Reyes, K, Brindis F, Medina-Campos N. O., Pedraza-Chaverri J, Bye, R, Linares E, Mata R. "Hypoglycemic, antihyperglycemic and antioxidant effects of the edible plant *Anoda cristata*", *J. Ethnopharmacol*, 2015; 161:36-45.

4 Loarca-Piña G, Mendoza S, Ramos GM, Reynosos R. "Antioxidant, Antimutagenic and Antidiabetic Activities of Edible Leaves of *Cnidioscolus chayamansa*", *Mc Vaughn, J. Food Science*, 2010;75(2):68-72.



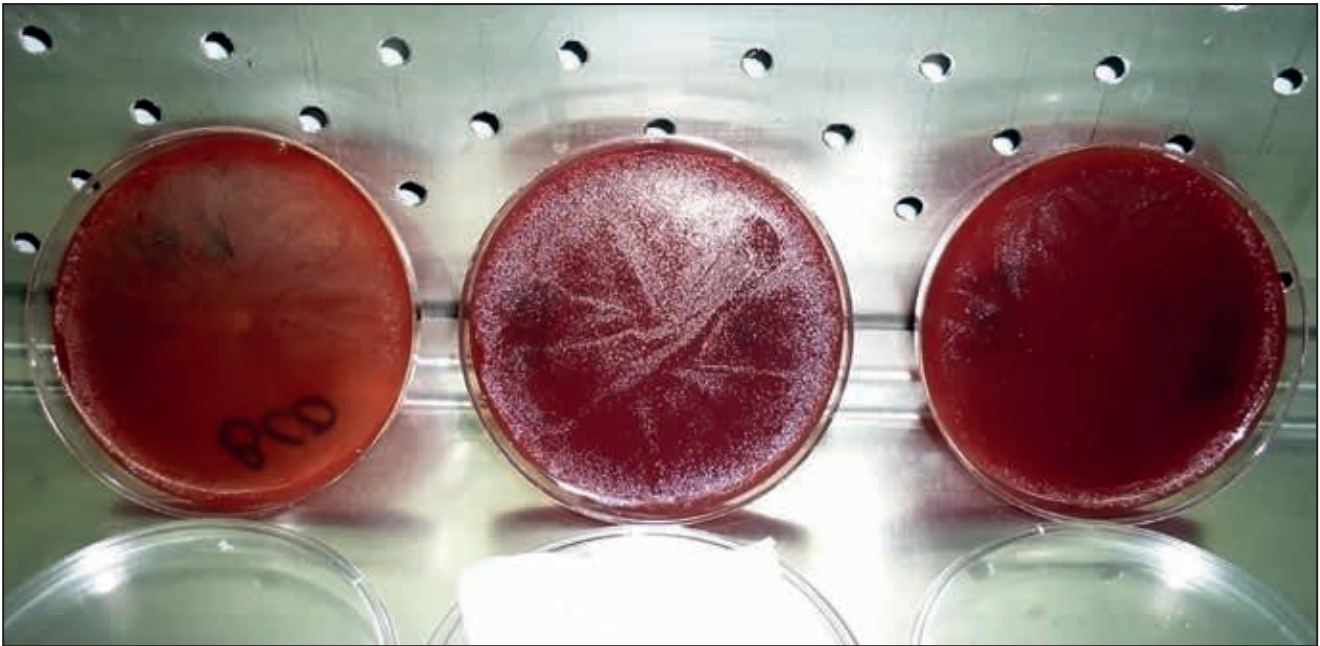
El quelite alache florece desde mediados de septiembre hasta finales de octubre.



La chaya es un arbusto originario del sureste de México.

Es indiscutible la necesidad de promover una dieta saludable en todos los grupos de edad, y qué mejor que aprovechar la gran diversidad de especies vegetales existentes en México desde épocas prehispánicas que poseen un potencial para disminuir el Índice Glucémico de los alimentos. Tal es el caso de los quelites; sin embargo, actualmente su consumo se ha visto disminuido debido a que muchas especies sólo se conocen en algunas regiones de la república.

¿Control y prevención de la gastritis con quelites?



FOTOS: Irma Romero Álvarez

Cultivo de la bacteria *Helicobacter pylori*, que infecta al estómago y causa gastritis crónica, úlcera gastroduodenal y adenocarcinoma gástrico.

Irma Romero Álvarez y Erika Gómez Chang

Departamento de Bioquímica,
Facultad de Medicina, UNAM

En México, la medicina tradicional no sólo implica el uso de plantas con fines terapéuticos, sino que está estrechamente ligada al conocimiento de las que crecen en la milpa, pues muchas de éstas, además de alimentarnos, también se emplean con propósitos medicinales.

Los quelites son un claro ejemplo de estas últimas porque, aparte de su valor nutricional, contienen diversos compuestos *bioactivos*, es decir, que tienen efectos capaces de modificar el funcionamiento del cuerpo humano y, por lo tanto, son de gran importancia para la salud.

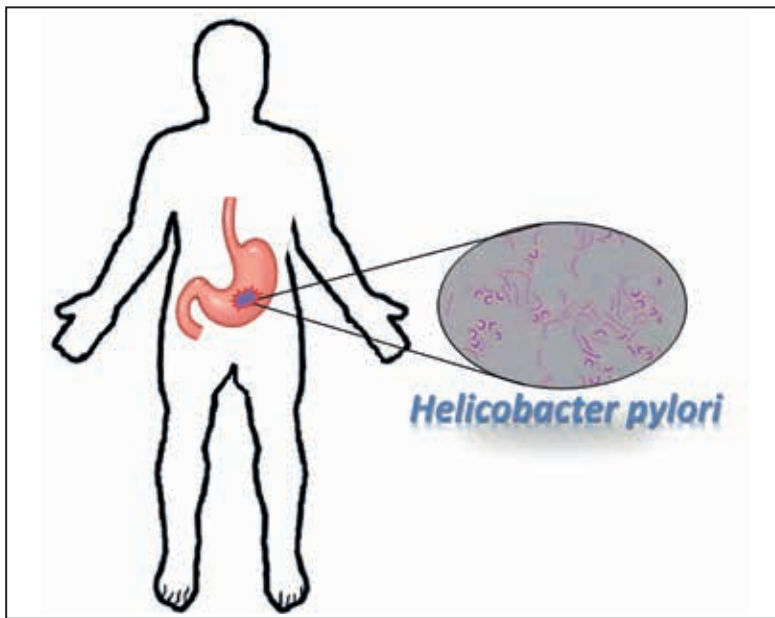
Al analizar en particular las tres especies de quelites investigadas en este proyecto (CONACYT

El alache, en estados del centro y sur del país se emplea en padecimientos relacionados con el aparato digestivo. Se recomienda en afecciones respiratorias. El principal uso medicinal de la chaya en Morelos y Tabasco es para aliviar el dolor de riñones.

214286), el alache, el chepil y la chaya, encontramos que existen algunas referencias sobre su uso en el tratamiento de diferentes enfermedades, de acuerdo con el *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*.¹ Por ejemplo, se sabe que el chepil se usaba desde el siglo XVI en casos de *descalabraduras de la cabeza infectadas*, llagas de los oídos y contra la tos. En Aguascalientes se aprovecha aún para curar el empacho y en Oaxaca se aplica en problemas de la piel.

En cuanto al alache, en algunos estados del centro y sur del país se emplea en padecimientos relacionados con el aparato digestivo. Se recomienda en algunas afecciones respiratorias, como la tos y la toserina. Por otra parte, el principal uso medicinal de la chaya en Morelos y Tabasco es para aliviar el dolor de riñones. También se utiliza en casos

¹ Argueta, V., Cano J., Rodarte M., 1994. *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*, vol. I, Instituto Nacional Indigenista, México.



Infección gástrica por *Helicobacter pylori*.

de diabetes y para disminuir el colesterol. Asimismo, se le atribuyen propiedades laxantes y diuréticas.

De los quelites mencionados, la chaya es la especie más estudiada. Como parte del proyecto, revisamos diversos estudios farmacológicos y químicos que han buscado probar los beneficios que brinda el consumo de esta planta como medicina y alimento.

Respecto al alache, un reciente estudio farmacológico demostró que los compuestos obtenidos de la planta tienen eficacia preclínica como agentes antidiabéticos;² es decir, que al evaluar de modo experimental su aplicación en seres humanos probaron su eficacia y seguridad en casos de diabetes.

Como se comentó previamente, los quelites contienen principios activos que pueden favorecer nuestra salud, por lo que resulta de gran importancia estudiarlos de forma integral para apoyar su producción y consumo con fines alimenticios y, en especial, para validar su uso medicinal.

En la Facultad de Medicina de la UNAM hemos sido pioneros en el estudio de la actividad de plantas medicinales mexicanas contra una bacteria que infecta al estómago y cau-

2 Juárez-Reyes K., Brindis F., Medina-Campos O.N., Pedraza-Chaverri J., Bye R., Linares E., Mata R, 2015, "Hypoglycemic, antihyperglycemic and antioxidant effects of the edible plant *Anoda cristata*". *J. Ethnopharmacol*, 161: 36-45.

Los quelites son un claro ejemplo de sus propósitos medicinales, pues aparte de su valor nutricional, contienen diversos compuestos bioactivos, es decir, que tienen efectos capaces de modificar el funcionamiento del cuerpo humano y, por lo tanto, son de gran importancia para la salud.

sa gastritis crónica, úlcera gastroduodenal y adenocarcinoma gástrico. En México, la proporción de la población infectada por esta bacteria, llamada *Helicobacter pylori*, llega a 66%,³ por lo cual se considera un problema de salud pública a escala nacional.

Como parte de nuestra línea de investigación, recientemente nos planteamos determinar si los tres quelites analizados afectan el crecimiento de esta bacteria o algunos de los factores indispensables para provocar una infección. Para ello contamos con la ayuda de las estudiantes Maricruz Martínez Martínez y Vanessa Uribe Estanislao, a quienes se les encomendó este tema para desarrollar sus tesis de licenciatura en la carrera de Química de Alimentos.^{4,5}

Con el objetivo de estudiar la actividad de los quelites sobre la bacteria, se prepararon dos tipos de extractos a partir del material vegetal, y en el laboratorio se evaluó su capacidad de inhibir el crecimiento de la bacteria. De esta manera, se comprobó que uno de los extractos sí logró impedir la proliferación del microorganismo.

Más aún, al comparar estos extractos de quelites con el efecto del metronidazol, uno de los antibióticos aplicados convencionalmente en la terapia contra esta bacteria, en las pruebas de laboratorio realizadas *in vitro* llegamos a conclusiones contundentes: el extracto del alache fue igual de eficiente que dicho antibiótico; el de la chaya, dos veces más efectivo, y el del chepil, cuatro veces más eficaz, al lograr detener 100% el crecimiento de la bacteria.

Puesto que para su consumo los quelites son calentados en su preparación, se pensó que posiblemente el calor al que se exponían las plantas modificaría el efecto de su actividad antibacteriana, que habíamos observado en

3 Torres J., Leal-Herrera Y., Pérez-Pérez G., Gómez A., Camorlinga-Ponce M., Cedillo-Rivera R., Tapia-Conyer R. y Muñoz O., 1998, "A Community-Based Seroepidemiologic Study of *Helicobacter pylori* Infection in Mexico", *J. Infect. Dis.* 178:1089-1094.

4 Martínez Martínez M. 2016. Estudio del potencial anti-*Helicobacter pylori* de extractos y alimentos preparados a partir de tres especies subvaloradas y subutilizadas de quelites. Tesis de Licenciatura. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 73.

5 Uribe Estanislao, V.G. 2017. Efecto de extractos de tres especies de quelites sobre la actividad de la enzima ureasa de *Helicobacter pylori*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 71.

el laboratorio. Contra tales suposiciones, los nuevos experimentos que llevamos a cabo permitieron establecer que luego de someterlos al calor, tal como sucede durante la preparación de alimentos (por ejemplo, al cocer un tamal de chepil, preparar un guisado de alache o escaldar la chaya), los extractos de quelites no perdieron su poder para reducir el crecimiento de la bacteria. Incluso, en los casos del alache y el chepil se incrementó la actividad antimicrobiana.

En conclusión, los resultados obtenidos nos indican que estas especies de quelites poseen compuestos bioactivos que pueden ayudar al tratamiento de la infección por esta bacteria.

Para que ésta pueda provocar una infección y dañar el epitelio gástrico –el tejido celular o mucosa protectora que recubre el estómago–, debe interactuar con las células del huésped en el que se aloja la bacteria. Por esta razón, en un modelo *in vitro*, también se evaluó si los extractos de los quelites podían impedir que la bacteria se adhiriera a las células de dicho tejido. En dos casos, se consiguió que la bacteria no se pegara a las células, efecto que varió entre 50 y 60% respecto a los extractos que habían inhibido el crecimiento microbiano en el experimento anterior, y entre 20 y 40% con los otros.

Estos resultados muestran que, independientemente de la especie, todos los quelites estudiados en este proyecto son capaces de impedir parcialmente que la bacteria se adhiera a las células del estómago. Resultan datos muy alentadores, pues bloquear la unión de la bacteria a las células del estómago podría ser una vía importante para prevenir las enfermedades producidas por la infección de este microorganismo.

En conjunto, los resultados alcanzados por esta investigación permiten concluir que cuando se consumen en su forma tradicional, el alache, el chepil y la chaya tienen potencial para incidir sobre el control o la prevención de enfermedades ocasionadas por la bacteria *H. pylori*.

Eso quiere decir que al comer estos quelites como parte de la dieta de la población mexicana, aparte de enriquecerla con sabor y nutrientes, se aprovecha un valor agregado muy apreciable, ahora ya demostrado científicamente, en favor de nuestra salud. •



Preparación de extracto de quelites en el laboratorio.

Contra tales suposiciones, los nuevos experimentos que llevamos a cabo permitieron establecer que luego de someterlos al calor, tal como sucede durante la preparación de alimentos (por ejemplo, al cocer un tamal de chepil, preparar un guisado de alache o escaldar la chaya), los extractos de quelites no perdieron su poder para reducir el crecimiento de la bacteria. Incluso, en los casos del alache y el chepil se incrementó la actividad antimicrobiana.

Los inigualables quelites vs. las rudas amibas

**Marco Ginez Cruz,
Indira Alonso Hernández**

Unidad de Investigación en Medicina Experimental, Facultad de Medicina, Departamento de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química, UNAM

**Augusto González Canto,
Ruy Pérez Tamayo**

Unidad de Investigación en Medicina Experimental, Facultad de Medicina, UNAM

Amanda Gálvez Mariscal

Departamento de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química, UNAM

México es un país con una de las mayores culturas gastronómicas del mundo. El siempre presente toque único en todos los platillos mexicanos representa un atractivo que disfrutamos muchos mexicanos y extranjeros.

Como parte de esta rica gastronomía nacional están los quelites, un grupo comestible de plantas que aportan gran cantidad de fibra, vitaminas y minerales¹. Dentro de este grupo se encuentran la chaya, el chepil y el alache, cada uno de ellos utilizado para preparar diversos platillos mexicanos. Además, la gente que consume alguno de estos tres quelites lo hace porque popularmente se cree que alivia

1 Bourges, H., Morales de León J. y Vázquez, N., (2013), "El valor nutritivo de los quelites, ¿un alimento de segunda?", *Cuadernos de Nutrición*, 36(1), pp. 17-25.



Preparando los quelites pulverizados para los experimentos.

FOTO: Irma Romero

De modo claro, se observó que el chepil y la chaya provocan la muerte celular de las amibas cuando la infusión está en contacto con éstas. En particular, tanto el chepil espontáneo como el cultivado indujeron el mismo porcentaje de muerte (60%), igual porcentaje que el obtenido en los experimentos realizados con la infusión de chaya de la región de San Pedro Chimay.

diversos malestares provocados por alimentos, como el empacho, el dolor de estómago o la indigestión, entre otros.²

Por desgracia, el acelerado ritmo de la vida moderna, aunado a una deficiente cultura higiénica, ha llevado a nuestro país a ocupar uno de los primeros lugares en las estadísticas de enfermedades gastrointestinales. Éstas son una de las primeras causas de consulta médica, por lo que se les considera uno de los principales problemas de salud pública a escala nacional y mundial que afecta a personas de cualquier edad y condición social, aunque los más vulnerables son los niños y personas mayores.

Los padecimientos gastrointestinales pueden ser provocados tanto por virus, bacterias y parásitos. Dentro de este último grupo se encuentra la amiba (*Entamoeba histolytica*), que causa la amibiasis, enfermedad endémica de México.

La infección de amibiasis intestinal ocurre por vía fecal-oral; es decir, una persona infectada elimina al parásito en las heces y otro individuo acaba ingiriendo los quistes, forma resistente e infecciosa del parásito. Este modo de transmisión puede suceder de diversas formas, pero la más común es a través de agua y

2 Bermúdez, A., Oliveira, M., Velázquez, D. (2005), "La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales", *Interciencia*, 30(8), pp. 453-459.

alimentos contaminados, lo que hace tan recurrente esta enfermedad en países con una escasa cultura higiénica y con un sistema de drenaje y de recolección de basura tan deficiente como México.³

Cuando llegan a la comida de las personas, los quistes entran al consumidor por vía oral. Una vez dentro del organismo, el parásito puede llegar al colon o pasar a diversos órganos, por ejemplo al hígado, y producir absceso hepático, una de las formas más agresivas de este microorganismo. Si bien es cierto que la incidencia anual de la amibiasis ha bajado en los últimos años en el país, aún siguen siendo elevadas las cifras al día de hoy.

En la Unidad de Investigación en Medicina Experimental de la Facultad de Medicina de la UNAM, se estudió si los tres quelites mencionados (alache, chepil y chaya) por separado tienen un efecto en contra de la amiba. Para ello se analizaron varias muestras: dos de chaya –una de ellas de la región de Timucuy y otra de San Pedro Chimay, ambas en Yucatán–; dos de chepil –una crecida de forma espontánea y otra cultivada, provenientes de San Antonino Castillo Velasco, Ocotlán, Oaxaca– y una muestra de alache –de la región de Napanla, Estado de México.

Para realizar los experimentos se hicieron dos tratamientos: uno consistió en pulverizar las hojas y el otro en concentrar los componentes de dichas muestras para potenciar un posible efecto a través de una infusión.

Los estudios consistieron en poner en contacto células amibianas con diferentes cantidades de las hojas pulverizadas y de la infusión de cada una de las muestras, dentro de un sistema diseñado para facilitar la observación y el experimento. Con el fin de determinar si los tres quelites estudiados producen o no un efecto favorable contra el parásito, durante tres días se registraron los cambios en la cantidad de células vivas y se calculó su porcentaje.

Los experimentos realizados permitieron concluir que el alache es la única de las plantas estudiadas que no tiene un efecto contra el parásito, ya que no varió la población de

El análisis de las muestras permitió concluir que, de las tres plantas estudiadas, tanto el chepil como la chaya tienen un efecto favorable en contra de las amibas, pues mientras la infusión de ambas plantas causa la muerte celular del parásito, sus hojas pulverizadas pueden controlar el incremento en la cantidad de microorganismos.

amibas al aplicarle hojas pulverizadas o la infusión. En contraste, los resultados obtenidos por la chaya y el chepil indicaron que disminuyó la cantidad de células del parásito cuando están en contacto con cualquiera de las muestras de chaya y chepil, comparada con el crecimiento normal de los parásitos durante las 72 horas del experimento.

De modo claro, se observó que el chepil y la chaya provocan la muerte celular de las amibas cuando la infusión está en contacto con éstas. En particular, el chepil espontáneo, el cultivado y el preparado como infusión de chaya (de la región de San Pedro Chimay) indujeron el mismo porcentaje de letalidad celular (60%); en cambio, los resultados con la chaya de Timucuy alcanzaron sólo 47% de muerte celular en los parásitos.

Menos alentadores fueron los resultados obtenidos con las hojas pulverizadas de ambas plantas, pues únicamente se inhibió el incremento celular de las amibas: mientras el chepil espontáneo y cultivado lo controló 40 y 20%, respectivamente, la chaya de ambas regiones lo inhibió 30%.

El análisis de las muestras permitió concluir que, de las tres plantas estudiadas, tanto el chepil como la chaya tienen un efecto favorable en contra de las amibas, pues mientras la infusión de ambas plantas causa la muerte celular del parásito, sus hojas pulverizadas pueden controlar el incremento en la cantidad de microorganismos. •



Los estudios consistieron en poner en contacto diferentes cantidades de quelites pulverizados y de infusión de quelites con células amibianas.

FOTO: Irma Romero

³ Bermúdez, A., Oliveira, M., Velázquez, D. (2005), "La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales", *Interciencia*, 30(8), 453-459.

Sobrepeso y obesidad: en busca de un enfoque efectivo

Teresa Shamah Levy y Lucía Cuevas Nasu

Dirección Adjunta del Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública

El sobrepeso y la obesidad en el mundo se han convertido en uno de los mayores problemas de salud que afectan a los mexicanos porque se asocian con las enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial, los infartos al miocardio y el daño renal, entre otras.¹ Además, por lo

En Latinoamérica se estima que tienen sobrepeso u obesidad entre 16.5 y 22.1 millones de adolescentes.

mismo, afectan negativamente el desarrollo de las actividades productivas, lo que repercute en el capital humano del país.

Según la Organización Mundial de la Salud,² esta epidemia aqueja a 1,900 millones de adultos en el mundo; en la población infantil y adolescente cobra especial importancia, pues durante este periodo de la vida su prevalencia es de 13.4% en países en desarrollo y alcanza 22.6% en naciones desarrolladas. En Latinoamérica se estima que tienen sobrepeso

1 Lobstein T, Baur L, Uauy R., "Obesity in children and young people: A crisis in public health", *Obes. Rev.* 2004;5(1):4-85.

2 World Health Organization. Obesity and overweight. Fact sheet. June 2016 [cited 2017 Feb 14]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.

FIGURA 1. COMPARACIÓN DE LA TENDENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES (5 A 11 AÑOS), ADOLESCENTES (12 A 19 AÑOS) Y ADULTOS (20 AÑOS Y MÁS) DE 1988 A 2016, ENSANUT MC 2016, MÉXICO

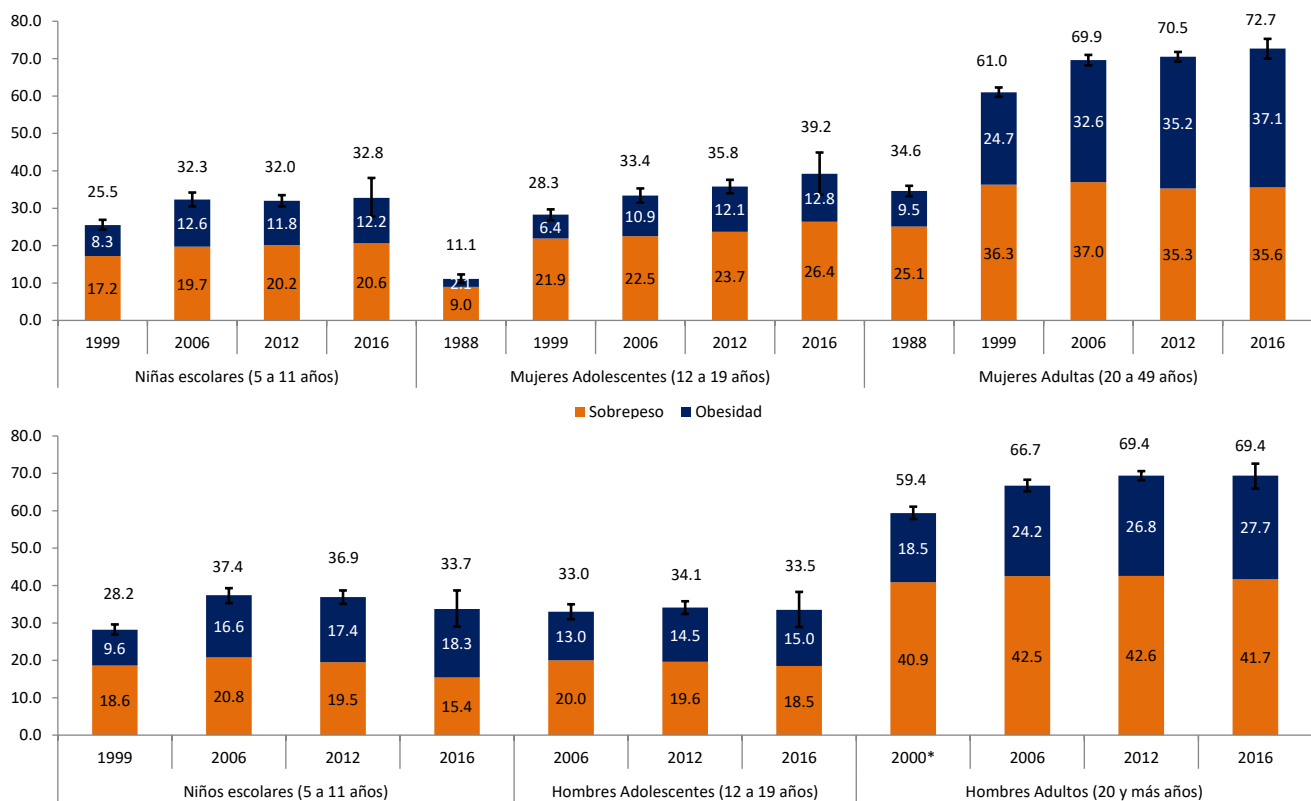
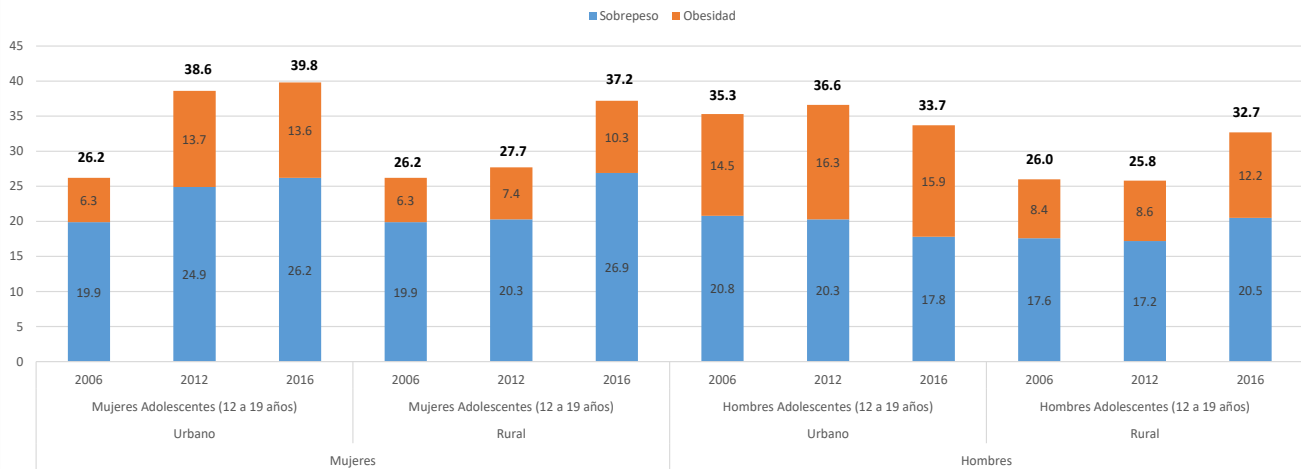


FIGURA 2. SOBREPESO Y OBESIDAD EN HOMBRES Y MUJERES ADOLESCENTES POR TIPO DE LOCALIDAD DE RESIDENCIA DE 2006 A 2016, ENSANUT MC 2016, MÉXICO



so u obesidad entre 16.5 y 22.1 millones de adolescentes.³

Desafortunadamente, México no escapa de esta realidad mundial, donde millones de personas sufren este problema, que se ha incrementado a partir de la década de los ochenta, sin distinción de edad, sexo ni nivel socioeconómico.⁴

De acuerdo con los datos de la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016,⁵ aproximadamente 7 de cada 10 adultos mayores de 20 años tienen sobrepeso y obesidad (72.7% mujeres y 69.4% hombres). A ello se aúna la preocupante situación de la alta prevalencia en la población en edad escolar—donde 1 de cada 3 niños los padecen— y la tendencia al alza entre los adolescentes, es aun mayor que entre los escolares⁶ (véase Figura 1).

La publicidad, la enorme oferta de productos alimenticios, la realización de actividades cotidianas que se asocian al sedentarismo, la gran disponibilidad de alimentos y bebidas procesadas, con alto contenido de sal, azúcares refinados y grasas, y mínimas cantidades de vitaminas, minerales y fibra, junto con un bajo consumo de agua pura, favorecen la obesidad.

Llama la atención que conforme avanza la edad se incrementa la probabilidad de adolecer de obesidad, sin distinción de sexo ni área de residencia, pues como lo muestra la información del 2016 en el área rural se presentó un aumento muy importante en las mujeres adolescentes (de 12 a 19 años), a diferencia de las que habitan en el medio urbano. Este incremento se estimó en 9.5 puntos porcentuales en tan sólo cuatro años (27.7% en 2012 y 37.2% en 2016). Si bien esta tendencia también se observó en el caso de los hombres adolescentes de áreas rurales, no fue tan alto como en el caso de las mujeres (25.8% en 2012 y 32.7% cuatro años después⁷ (véase Figura 2).

Es probable que en las zonas rurales de nuestro país se esté presentando un proceso de transición nutricional semejante al que ocurrió en el ámbito urbano, cuando los patrones de consumo y estilos de vida se fueron modificando debido a una serie de factores promotores del ambiente obesigénico:⁸ la publicidad, la enorme oferta de productos alimenticios, la realización de actividades cotidianas que se asocian al sedentarismo, la gran disponibilidad de alimentos y bebidas procesadas, con alto contenido de sal, azúcares refinados y grasas, y mínimas cantidades de vitaminas, minerales y fibra, junto con un bajo consumo de agua pura, ya sea por falta

3 Rivera J, González-Cossío T, Pedraza L, Aburto T, Sánchez T, Martorell R., "Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review", *Lancet Diabetes Endocrinol.*, 2014; 2: 321-332.

4 Hernández-Cordero, S., Cuevas-Nasu, L., Morales-Ruán, M. C., Humarán, I. M. G., Ávila-Arcos, M. A., & Rivera-Dommarco, J. A. (2017), "Overweight and obesity in Mexican children and adolescents during the last 25 years", *Nutrition & Diabetes*, 7(3), e247.

5 Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Méndez Gómez-Humarán I, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Rivera-Dommarco JA, Hernández-Avila M., "Diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016", *Salud Pública Méx.*, 2017. <http://doi.org/10.21149/8593>.

6 Shamah-Levy, T, Rivera-Dommarco J, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Méndez Gómez-Humarán I, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta, LM H-AM. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Resultados Nacionales, Cuernavaca, México, 2017.

7 Idem.

8 Aceves-Martins, M., Llauro, E., Tarro, L., Solà, R., & Giral, M. (2016), "Obesity-promoting factors in Mexican children and adolescents: challenges and opportunities", *Global Health Action*, 9, 10.3402/gha.v9.29625, <http://doi.org/10.3402/gha.v9.29625>.

de disponibilidad de la misma o por preferir bebidas con azúcares añadidos.⁹

En este sentido, con el fin de poder dar una explicación al incremento del sobrepeso y la obesidad en adolescentes del medio rural mexicano, aun cuando sabemos que la dieta juega un papel muy importante, realizamos un análisis específico para dar cuenta de la relación entre la condición de estudio y la categoría de trabajo actual en los hombres adolescentes. Pudimos observar que la prevalencia de exceso de peso entre aquéllos que no realizan labores en el campo, sin importar si estudian o no, es tres veces mayor (34.4%) con respecto a los jóvenes que llevan a cabo actividades agrícolas y además son estudiantes (10.3%) (véase Figura 3).

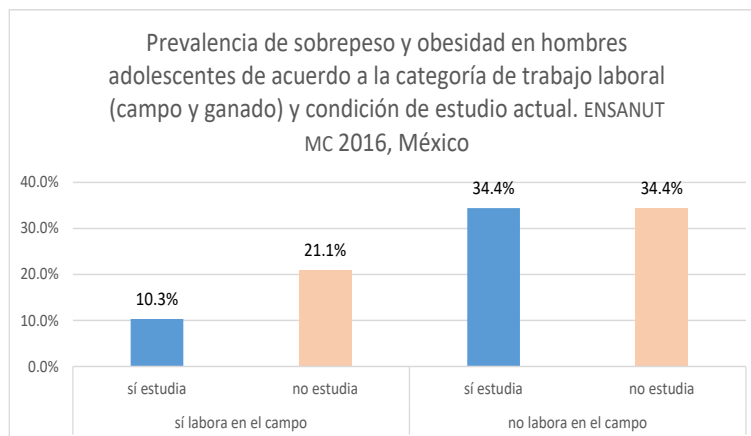
También percibimos menor sobrepeso y obesidad en quienes trabajan en el campo pero no estudian (21.1%), respecto al 34% de los que no realizan labores agrícolas, sin importar su condición de estudiante (Figura 3). En el caso de las mujeres no advertimos diferencia entre la prevalencia de sobrepeso y obesidad y el trabajo.

Otra de las explicaciones asociadas a la ingesta podría ser el consumo de bebidas azucaradas, pues según la encuesta de 2016 ésta es mayor en los adolescentes de áreas rurales en comparación con los urbanos (87% vs. 82.7%).

Reflexiones finales. El incremento del sobrepeso y la obesidad, sobre todo en la infancia, así como la escasez de intervenciones con resultados eficaces en su prevención y control, implican costos económicos relevantes para las familias y para el Estado, junto con una disminución paulatina en la calidad de vida.

En el mundo, México tiene uno de los mayores índices de crecimiento de la obesidad en la niñez. De mantenerse esta tendencia, se ha estimado que para el año 2023 los costos económicos y de salud relacionados con esta epidemia podrían llegar a representar alrededor de 185 millones de pesos por gastos médicos directos, sin cuantificar su impacto en la productividad y la calidad de vida de los afectados.

FIGURA 3. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN HOMBRES ADOLESCENTES DE ACUERDO A LA CATEGORÍA DE TRABAJO LABORAL (CAMPO Y GANADO) Y CONDICIÓN DE ESTUDIO ACTUAL. ENSANUT MC 2016, MÉXICO



En este sentido, con el fin de poder dar una explicación al incremento del sobrepeso y la obesidad en adolescentes del medio rural mexicano, aun cuando sabemos que la dieta juega un papel muy importante, realizamos un análisis específico para dar cuenta de la relación entre la condición de estudio y la categoría de trabajo actual en los hombres adolescentes.

Aun cuando se recomiendan cambios en el estilo de vida –incluyendo la reducción de la ingesta calórica, la disminución del comportamiento sedentario y el aumento de la actividad física–, para la prevención y el tratamiento de la obesidad lo más importante será, primero, reconocer que no está funcionando la estrategia emprendida hasta el momento, que consiste en individualizar las intervenciones en materia nutricional y elaborar guías para ejercitarse. La reducción del sobrepeso y la obesidad se lograrán en la medida que exista una estrategia de Estado que conjunte acciones integrales, apoyadas por un marco jurídico.

Un posible cambio en el estilo de vida implica modificaciones en lo que comemos. Entre los alimentos que deben ser revalorizados en las ciudades por su influencia benéfica en la salud están los quelites, plantas tiernas comestibles ricas en fibra, minerales y vitaminas, además de contener diversas sustancias químicas que se reconocen como beneficiosas para la salud y para la microbiota intestinal, que requiere conservarse bien para mantener un adecuado funcionamiento de nuestro organismo.

Los estudios de laboratorio que se mencionan en este volumen indican el valor de los platillos cocinados con tres plantas consideradas quelites, que es fundamental revalorizar para reintegrarlos a la dieta cotidiana de nuestra población. •

9 Stern D, Piernas C, Barquera S, Rivera J, Popkin B., "Caloric beverages were major sources of energy among children and adults in Mexico 1999-2012", *J. Nutr.*, 2014; 144(6):949-956. <http://dx.doi.org/10.3945/jn.114.190652>.

Sección 4

Consumo y protección



¿Códigos de barras para quelites?

Cindy Estrada Hernández, Maricarmen Quirasco Baruch y Amanda Gálvez Mariscal

Departamento de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química, UNAM

Sin duda, en la actualidad distinguir cuáles son las materias primas o los componentes de un alimento resulta esencial para evaluar su calidad y sanidad. Para este fin, la trazabilidad alimentaria representa una herramienta poderosa, ya que permite identificar y reconstruir el origen y el historial de sus ingredientes, así como darles un seguimiento sanitario a lo largo de toda la cadena de producción hasta el punto de venta.¹

La demanda de comestibles que inspiren mayor confianza al consumidor ha fomentado la implementación de estrategias modernas para su trazabilidad; de ahí que las técnicas de identificación de especies animales o vegetales hayan cobrado gran importancia. Como parte de este esfuerzo, la ciencia ha aportado diversas formas de estudio basadas en un componente presente en todas las células de los animales y vegetales que comemos: el ADN o ácido desoxirribonucleico, material genético cuya composición es única para cada especie.

Precisamente, esta colección ordenada de secuencias de segmentos particulares del ADN de un ser vivo es lo que constituye su *código de barras biológico*.²

En las etiquetas de los productos comerciales, cada uno de ellos tiene un código de barras para que en las cajas de la tienda se verifique no sólo su precio y se cobre, sino también para registrar información detallada sobre cada mercancía (tamaño, tipo de enva-

La demanda de comestibles que inspiren mayor confianza al consumidor ha fomentado la implementación de estrategias modernas para su trazabilidad; de ahí que las técnicas de identificación de especies animales o vegetales hayan cobrado gran importancia.

se, etc.), a fin de determinar cuántas unidades se han vendido de cada artículo.

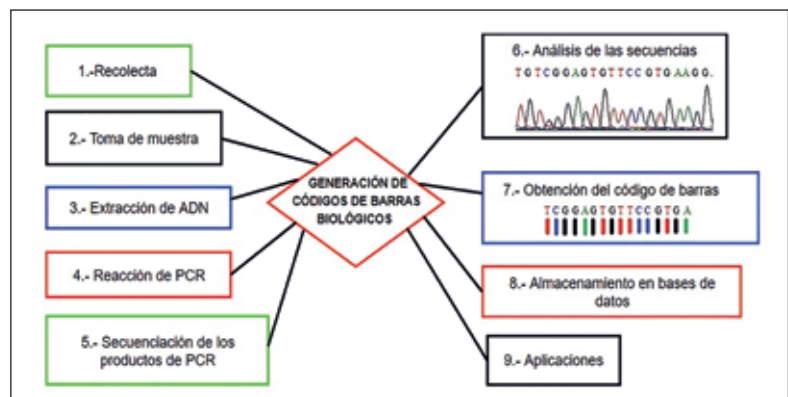
En el caso de los vegetales, también se diseñó un código semejante de cada planta con base en la composición específica de su ADN, de forma que pueda identificarse y diferenciarse claramente de otras parecidas a ella.

Estos códigos representan un instrumento muy útil no sólo para la caracterización botánica de la chaya, el chepil y el alache, los tres quelites estudiados en este proyecto. También lo son para su trazabilidad, pues posibilitan el análisis de cualquier tejido, ya sea hojas o tallos, e inclusive permiten distinguirlos aun si se encuentran fragmentados o deteriorados, como los que forman parte de un alimento procesado, desde un caldo hasta un tamal.³

Los códigos de barras biológicos se han utilizado tanto para avalar el origen y la calidad de materias primas como para detectar eventuales adulteraciones a lo largo de la cadena de producción; de igual modo, han servido

3 Idem.

FIGURA 1. ESQUEMA GENERAL PARA LA OBTENCIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS BIOLÓGICOS



1 Galimberti, A., et al., 2012, "DNA Barcoding as a new tool for food traceability", *Journal of Food Research International*, 50, pp. 55-63.

2 (Kress, W. J. and Erickson, D. L., 2012, "DNA Barcodes: Methods and Protocols", en: *DNA Barcodes: Methods and Protocols*, Humana Press (Methods in molecular biology), pp.3-8.

FIGURA 2. DESCRIPCIÓN DE LOS 17 NUEVOS REGISTROS DE CÓDIGOS DE BARRAS GENERADOS EN BOLD

Identification	Specimen Page	Sequence Page	Length [Ambig]			Record Flags
			matK	ITS2	rbcL	
Anoda cristata	AC7R.F	EQAGM002-15	0	0	584 [0n]	
Cnidoscopus aconitifolius	CC3R.F	EQAGM005-15	797 [0n]	555 [1n]	592 [0n]	
Cnidoscopus aconitifolius	CC4R.F	EQAGM004-15	0	0	588 [0n]	
Cnidoscopus aconitifolius	CC6R.F	EQAGM003-15	0	555 [1n]	621 [0n]	
Cnidoscopus aconitifolius	CC5R.F	EQAGM002-15	708 [0n]	582 [0n]	583 [0n]	
Crotalaria longirostrata	CL5R.F	EQAGM001-15	706 [0n]	0	580 [0n]	

para diferenciar especies cercanas desde el punto de vista taxonómico, es decir, de su clasificación.⁴

La generación y aplicación de un código de barras se esquematiza en la Figura 1.

A escala internacional, esta información se almacena en bases de datos o bibliotecas digitales, como el sistema Barcode of Life Data Systems (conocido como BOLD), de Ontario, Canadá, que tiene registrados 4.5 millones de códigos de barras de seres vivos provenientes de todo el mundo (3). Este sistema también incluye datos sobre la morfología de las es-

4 Idem.

A pesar de extraer el material genético de un platillo que implica un proceso de cocción, se observó que el ADN del quelite mantiene una integridad suficiente para ofrecer resultados certeros.

pecies, su distribución geográfica, el punto de muestreo y fotografías de herbario o de su hábitat natural. Se encuentra disponible para todo público en la página electrónica www.boldsystems.org/.⁵

En el año 2010, un grupo mexicano creó la red MexBOL para alimentar las bases de datos de códigos de barras biológicos; está integrado por el Instituto de Biología de la UNAM (IB-UNAM), el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). Con MexBOL, nuestro país se incorporó a los estudios modernos en taxonomía y sistemática para el reconocimiento y resguardo de nuestra biodiversidad.⁶

Los quelites objeto de este estudio (el alache, la chaya y el chepil) fueron colectados por Edelmira Linares y Robert Bye, expertos del Instituto de Biología de la UNAM (IB-UNAM) y colaboradores del proyecto. Los alaches se obtuvieron en la región de Los Volcanes, cerca de Ozumba, Estado México; la chaya, en las afueras de Mérida, Yucatán, y el chepil, en los alrededores de la ciudad de Oaxaca. Además de las muestras de campo, se eligieron

5 BOLD. *BoldSystems V3*. 2013, en línea, Disponible en: <http://v3.boldsystems.org/> [último acceso: 12 de febrero de 2016]. Nueva versión: *BoldSystems V4*. 2018, en línea, disponible en: <http://www.boldsystems.org/> [último acceso: 12 de febrero de 2018].

6 MexBol, Red Temática del Código de Barras de la Vida, 2010, en línea, disponible en: <http://www.mexbol.org/> [último acceso: 12 de febrero de 2018].

FIGURA 3. IMAGEN DE PANTALLA DEL CÓDIGO DE BARRAS GENERADO PARA ANODA CRISTATA. SE OBSERVA COMO CÓDIGO UN SEGMENTO DE 584 NUCLEÓTIDOS CON UN COLOR DISTINTO POR CADA NUCLEÓTIDO. TAMBIÉN SE APRECIA LA SECUENCIA COMPLETA EN AMINOÁCIDOS

plantas y semillas procedentes de distintas zonas y puntos de venta, así como muestras de tejido vegetal de cada especie del Herbario Nacional, del IB- UNAM.

Con el material genético recabado, siguiendo el esquema del diagrama de la Figura 1, se realizó la reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés), que es una enzima capaz de transcribir o replicar ácidos nucleicos. Posteriormente, se secuenciaron las regiones de ADN que caracterizan a los quelites. La secuenciación es una técnica empleada para determinar la secuencia del ADN del genoma de un organismo, y consiste en romper el genoma en una colección de pequeños fragmentos de ADN para ordenarlos de forma individual; entonces, mediante un programa de cómputo se buscan coincidencias en las secuencias de ADN, a fin de colocar los fragmentos individuales en el orden correcto para reconstruir el genoma. Esto permitió completar la información requerida por BOLD para generar los códigos de barras (véanse Figuras 2, 3 y 4). De este modo, se originaron 17 nuevos códigos, con secuencias de alta calidad.

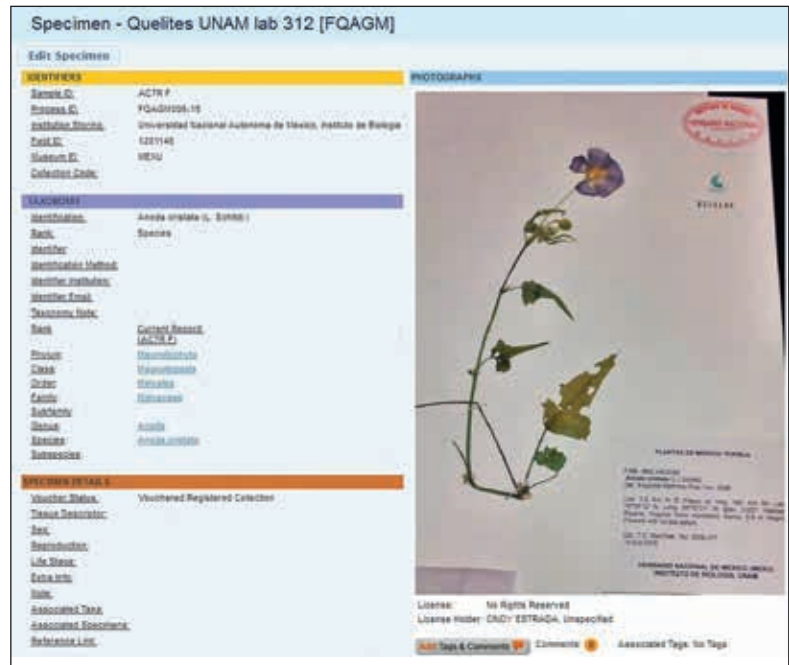
En síntesis, nuestra colaboración aportó al sistema BOLD los registros del chepil, junto con las especies mexicanas de alache y de chaya.

En la imagen se describen la especie, el nombre del registro, el gen marcador a la cual pertenece el código y la longitud de las secuencias. El símbolo del planeta indica que el espécimen está ubicado en el mapa, la cámara fotográfica marca que se cuenta con fotografías de la planta y las banderillas muestran el número total de códigos por cada espécimen.

Otro de los objetivos de este proyecto consistió en comprobar si esta herramienta podía ayudarnos en cuestiones relacionadas con la trazabilidad alimentaria, es decir, si ésta podría servir para distinguir al quelite de los demás ingredientes de un platillo. Para despejar esa incógnita, se propuso una estrategia experimental con ayuda de las secuencias de ADN de los códigos de barras y una técnica de alta sensibilidad denominada PCR en tiempo real.

Los ejemplares del herbario nuevamente resultaron de ayuda como material de referen-

FIGURA 4. IMAGEN DE PANTALLA DE LA INFORMACIÓN TAXONÓMICA DEL ALACHE. EN ESTA SECCIÓN SE OBSERVAN DATOS GEOGRÁFICOS DE COLECTA E IMÁGENES DEL ESPÉCIMEN DEL HERBARIO



La secuenciación es una técnica para determinar la secuencia del ADN del genoma de un organismo, y consiste en romper el genoma en pequeños fragmentos de ADN para ordenarlos de forma individual; entonces, mediante un programa de cómputo se buscan coincidencias en las secuencias de ADN.

cia, y como muestras de prueba se emplearon extracciones del ADN de quelites provenientes de alimentos preparados con recetas tradicionales: alaches caldosos, tamal de chepil y tamal de chaya.

Los resultados mostraron que es factible identificar los tres quelites con la metodología propuesta; el análisis molecular depende de la cantidad en la que el quelite se encuentre dentro del platillo y de la facilidad con la que se pueda realizar la extracción del ADN. A pesar de extraer el material genético de un platillo que implica un proceso de cocción, se observó que el ADN del quelite mantiene una integridad suficiente para ofrecer resultados certeros.

En conclusión, la información obtenida en conjunto con el resto de los laboratorios involucrados en este proyecto permite revalorar estos quelites en la dieta de la población mexicana, así como introducirlos en mercados más amplios. La identificación molecular es útil para el conocimiento y estudio de las especies tradicionales, lo que contribuirá a la conservación de la biodiversidad de especies vegetales comestibles en nuestro país. •



FOTOS: Gerardo Torres Salcido

En uno de los talleres realizados con las comunidades para conocer cómo se aprovechan algunos tipos de quelites.

Comercialización y consumo de plantas subvaloradas

Gerardo Torres Salcido y David Aarón Morales

Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe, UNAM

Uno de los grandes problemas de la agenda pública nacional es la malnutrición asociada a los problemas de sobrepeso y obesidad. Como propuesta para atacar esta epidemia, el grupo de investigación del proyecto “Rescate de especies subvaloradas tradicionales de la dieta mexicana y su contribución para el mejoramiento de la nutrición en México” se planteó recuperar el valor nutricional, social y comercial de las especies asociadas al cultivo tradicional en la milpa. La importancia de rescatar el uso y consumo de los quelites es una manera de otorgar un valor nutricional, social y cultural a estas plantas, así como de reconocer el esfuerzo de quienes han mantenido viva la tradición de su producción y consumo.

La importancia de rescatar el uso y consumo de los quelites es una manera de otorgar un valor nutricional, social y cultural a estas plantas, así como de reconocer el esfuerzo de quienes han mantenido viva la tradición de su producción y consumo.

Las Especies Tradicionales Subvaloradas y Subutilizadas (ETSS), o como se les conoce en inglés *Neglected Underutilized Species* (NUS) son descritas por Padulosi y Hoeschle-Zeledon como “cultivos no básicos [que son] parte de una cartera de biodiversidad más grande, que en algún momento fueron populares y ahora son descuidadas por productores y consumidores debido a una variedad de razones agronómicas, genéticas, económicas, sociales y culturales”.¹

Sin embargo, por sus propiedades nutricionales y la importancia que siguen teniendo en las comunidades rurales se considera que las ETSS pueden contribuir a la seguridad alimentaria, la salud, la generación de ingresos para productores y a la provisión de servicios ambientales, pero que su potencial no ha sido

1 Padulosi S. y Hoeschle-Zeledon I., (2004), “Underutilized plant species: What are they?”, *Leisa Magazine*, 20, 1 5-6.

CUADRO. ALACHES, CHEPILES Y CHAYA. TALLERES Y PARTICIPANTES

TALLER	NUMERO PARTICIPANTES	GÉNERO	
		Femenino	Masculino
"Alaches y otros quelites en la región de los volcanes"	29	26	3
"Chepiles y otros quelites de los Valles Centrales de Oaxaca"	31	26	5
"La chaya y otras hierbas comestibles de Mérida y sus alrededores"	17	12	5
TOTAL	77	64	13
PORCENTAJE	100	83	17

reconocido y explotado.² La producción, recolección y consumo de quelites, como especies asociadas a los cultivos tradicionales, en sus distintas variedades, pueden considerarse dentro de esta definición.

Para conocer las circunstancias del rescate, valorización, aprovechamiento, intercambio y comercialización de quelites como el alache (*Anoda cristata*), el chepil (*Crotalaria*) y la chaya (*Cnidoscopus aconitifolius*) se llevaron a cabo tres talleres entre febrero y junio de 2015: uno en Ozumba, Estado de México; otro en la ciudad de Oaxaca, que congregó a recolectores y productores de las regiones de los Valles Centrales y la costa del estado, y uno más en Mérida, Yucatán, que reunió a mujeres y hombres de las localidades cercanas (véase mapa). Estas zonas fueron seleccionadas por el trabajo previo que ahí desarrollaron Robert Bye y Edelmira Linares, los etnobotánicos del grupo.

Estos talleres contaron con 77 participantes, en su gran mayoría mujeres, a quienes se aplicó un cuestionario que constó de siete secciones con preguntas relacionadas con el conocimiento sobre los quelites: su recolección, cultivo y consumo humano; las formas de comercialización y conservación, así como su duración en anaquel.

En nuestro caso, trabajamos específicamente las secciones relativas a la comercialización y conservación. En el cuadro puede verse la

2. Sheikh, S. y Sumaira, J. (2007), "Exploring the economic value of underutilized plants species in Ayuba National Park", *Pakistan Journal of Botany*, 39 (5), pp. 1435-1442.

distribución de los participantes por género. Destacó el taller realizado en Mérida por la alta participación porcentual del género masculino (42%), en contraste con los llevados a cabo en Oaxaca y Ozumba (11% y 19%, respectivamente), lo que muestra un mayor interés de los yucatecos por los usos gastronómicos y medicinales de plantas como la chaya.

Los resultados de los cuestionarios aplicados en estos talleres muestran, en primer lugar, que la recolección, limpieza, conservación, aprovechamiento medicinal y gastronómico, así como posiblemente el cultivo, son actividades que llevan a cabo sobre todo las mujeres.

En segundo lugar, que la comercialización y consumo se realizan por medio de circuitos cortos que son mecanismos de proximidad geográfica, social y cultural en los que la intermediación es mínima.³ Entre estos mecanismos se encuentran el autoconsumo, el trueque, la venta directa en la casa o finca, los tianguis, los mercados públicos, las ferias locales, los restaurantes y el comercio ambulante. Estos son canales de comercialización que pueden identificarse, de manera más o menos elaborada, en los sistemas localizados de alimentos (Delgadillo, 2016).

En tercer lugar, los talleres mostraron que aunque los quelites son producto de la agrobiodiversidad⁴ mexicana y se asocian a la milpa, su valoración y comercialización dependen de la organización social, de la disponibilidad de estas hojas comestibles, de la diversificación y enriquecimiento gastronómico, así como de la demanda de los consumidores locales, quienes las adquieren por un conocimiento previo o por una tradición culinaria que mantienen viva por medio de

Los talleres mostraron que aunque los quelites son producto de la agrobiodiversidad mexicana y se asocian a la milpa, su valoración y comercialización dependen de la organización social, de la disponibilidad de estas hojas comestibles, de la diversificación y enriquecimiento gastronómico.

3. Delgadillo, Javier (2016), "Importancia de los circuitos de proximidad en los sistemas territoriales de producción agroalimentarios. Comercio y consumo de nopal al sur de la Ciudad de México", en Torres, Felipe, Del Vale Rivera, María del Carmen, Tolentino Martínez, Jessica y Martínez López, Erika (coords), *Reflexiones sobre la seguridad alimentaria. Búsquedas y alternativas para el desarrollo en México*, UNAM-IIEC, México, pp. 339-373.

4. La agrobiodiversidad es la biodiversidad biológica doméstica y silvestre de relevancia para la alimentación y la agricultura. Está constituida por: 1) los recursos genéticos vegetales, animales, microbianos y micóticos; 2) los organismos necesarios para sustentar las funciones clave del agro-ecosistema, y 3) las interacciones entre los factores abióticos, como los paisajes físicos en los que se desarrolla la agricultura y las dimensiones socioeconómicas y culturales, como el conocimiento local y tradicional. Véase FAO (2007), "Agricultura y desarrollo rural sostenibles (ADRS)", *Sumario de Política* 16, FAO, Roma.



Además de productos alimenticios, los quelites son usados como antihiper glucémicos y para dolencias de espalda, riñón y estómago, refirieron los participantes en el taller.

los lazos familiares. Por estas circunstancias, la comercialización de estas plantas tiene diferencias relacionadas con la forma en que se organizan sobre todo las mujeres en las distintas áreas de estudio.

Así, mientras que en los mercados de Ozumba y Mérida no existen organizaciones específicas para la comercialización o distribución de los quelites, en Yucatán el mercado de la chaya ha crecido en los restaurantes de la capital y en otras ciudades del estado, donde se ofrece como agua fresca y como ingrediente de platillos de la cocina yucateca. Esto ha propiciado el interés de las instituciones académicas por el estudio y promoción de este producto.

Por otro lado, en el caso de Oaxaca destaca una activa y creciente organización para producir tortillas y tostadas enriquecidas con chepiles y otros quelites, las cuales son adquiridas por consumidores urbanos y por migrantes; estos últimos con el objetivo de llevarlas a las

En cuanto a Ozumba, además de la existencia de un mercado sumamente localizado, la subutilización de los alaches está relacionada con el limitado conocimiento de esta especie por parte de los consumidores urbanos.

grandes ciudades de México y de Estados Unidos, con lo cual mantienen viva una tradición alimentaria y contribuyen a la expansión de la comercialización por medio de la afinidad cultural. En cuanto a Ozumba, además de la existencia de un mercado sumamente localizado, la subutilización de los alaches está relacionada con el limitado conocimiento de esta especie por parte de los consumidores urbanos.

Por su parte, la disponibilidad de los quelites depende de la temporada de lluvias en el caso del alache y el chepil. Entre los meses de junio y septiembre existe una mayor actividad relacionada con la recolección y venta de estas plantas. Pero esto también significa que, en la medida en que esos productos no han sido lo suficientemente domesticados, el resto del año haya escasez; en contraste la chaya, debido a que por su forma de reproducción (mediante el *esqueje*, es decir, por la implantación de una parte de la planta ma-

dre a la tierra), existe disponibilidad durante todo el año.

La diversificación y enriquecimiento gastronómico también son variables. El intercambio de los alaches en el Estado de México se limita a la elaboración de sopas, lo que representa un escaso valor añadido. En cambio, en Yucatán el consumo de la chaya está asociado a platillos típicos hechos en los hogares y restaurantes especializados. Respecto a Oaxaca, la demanda de productos preparados con chepiles (tortilla, tostadas, sopas, tamales, etcétera) está impulsando a las mujeres y hombres a recolectar la semilla y sembrar este quelite, así como a deshidratar la planta con el objetivo de tenerla disponible todo el año.

Finalmente, entre los conocimientos generados y transmitidos en estos talleres, destaca el uso de los quelites como remedios tradicionales, ya sea porque se les atribuyen propiedades que ayudan a controlar la glucosa en la sangre, o para dolencias de espalda, riñón y estómago. En este sentido, la percepción general de los participantes en los talleres es que estas especies no sólo tienen propiedades nutricionales sino que ayudan al bienestar y la salud, por lo que su potencial de uso y comercialización es una opción para las mujeres y familias campesinas.

En suma, por medio de los talleres se ha demostrado que los quelites siguen conservando una importancia alimenticia, social, económica y cultural en espacios locales y que deben emprenderse acciones de rescate y valoración entre los consumidores. De manera general, puede afirmarse que su inclusión en una política de combate a la malnutrición sería una excelente plataforma para impulsar sistemas agroalimentarios locales.

Esta política debería considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

- 1) Reconocer a quienes han conservado la recolección, siembra y comercialización de estas plantas.
- 2) Elaborar una estrategia para producir alimentos sanos, nutritivos y variados como alternativa a la epidemia de sobrepeso y obesidad.

En suma, por medio de los talleres se ha demostrado que los quelites siguen conservando una importancia alimenticia, social, económica y cultural.

- 3) Impulsar la investigación y vinculación para buscar formas que permitan su disponibilidad durante todo el año.
- 4) Incentivar mecanismos de comercialización de los excedentes –una vez asegurado el autoconsumo– basados en la identidad territorial y la diferenciación, por medio de la colaboración con instituciones académicas que coadyuven a la certificación de la calidad nutricional e inocuidad de los alimentos.
- 5) Fortalecer las formas de comercio que tienen una mínima intermediación, mediante la vinculación de los recolectores-productores con los consumidores. •



En la venta y consumo de quelites la intermediación es mínima.

A qué se enfrenta el conocimiento tradicional cuando se trata de protegerlo¹

Martín Puchet Anyul

Profesor titular de la Facultad de Economía y subdirector del Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural, UNAM

Los conocimientos tradicionales son aquellos que han sido generados, preservados, aplicados y utilizados por comunidades y pueblos como los grupos indígenas de América Latina y constituyen parte medular de sus culturas. La ciencia se considera usualmente como la que estipula los parámetros de lo que es o no conocimiento.

Sin embargo, desde una visión filosófica pluralista, León Olivé decía que el conocimiento se produce socialmente a través de distintas prácticas (Olivé, 1999: 107-142). La investigación científica es una de ellas. Otras prácticas generadoras de conocimiento se gestan y emergen cuando las comunidades realizan actividades agrícolas, de conservación de recursos naturales, de preparación de alimentos, de curación de enfermedades y tantas más. En cada práctica generadora de conocimientos surgen los criterios y las modalidades de evaluación del tipo de saber respectivo.

El conocimiento tradicional (CT) puede ostentar el mismo carácter de validez que el conocimiento científico; sus resultados tendrán características y pretensiones de verdad que, aunadas a su pertinencia para solucionar asuntos de diversa índole, se acreditan por el uso, como explican Arturo Argueta



FOTOS: Martín Puchet Anyul

El conocimiento tradicional se transmite por medio del ejemplo y por canales comunitarios.

La ciencia se considera como la que estipula los parámetros de lo que es o no conocimiento.

y otros.² Asimismo, tiene enorme potencial para comprender y resolver diferentes problemas de producción, medio ambiente, alimentación y salud y, mediante sus solu-

¹ Con el mismo título del artículo que publiqué con León Olivé en el número 5 de la *Revista Digital Universitaria* en 2015, el presente texto aparecido originalmente en *La Jornada del Campo* constituye un homenaje póstumo a su papel pionero en la investigación sobre los aspectos filosóficos y sociales del conocimiento tradicional en México.

² Argueta Villamar, A.; M. Gómez Salazar y J. Navia Antezana (coords.), *Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social*, México, UNAM/Siglo XXI Editores, 2012.



Los conocimientos tradicionales han sido generados, preservados y utilizados por comunidades y pueblos y constituyen parte medular de sus culturas.

ciones, contribuye al desarrollo económico y social.

Es un conocimiento que muestra capacidad de incorporarse a innovaciones económicas, pero sobre todo de generar otras innovaciones útiles en diversos ámbitos sociales y culturales. Éstas últimas se intercambian y transfieren de acuerdo con reglas distintas de las que imponen los mercados.

Los conocimientos que las empresas generan para producir nuevos bienes y servicios se protegen, por lo general, mediante el registro de patentes que impiden su uso abierto y público o de marcas comerciales que transforman sus resultados en bienes privados. El conocimiento científico original circula, a través de su aprendizaje y uso, entre grupos y comunidades de usuarios y practicantes. A su vez, está sometido a derechos autorales que –en la medida que se consulta en publicaciones de acceso abierto o en otras que lo ponen a disposición luego de un periodo de reserva– son cada vez menos restringidos para su difusión y uso.

*León Olivé
decía que el
conocimiento
se produce
socialmente
a través de
distintas
prácticas. La
investigación
científica es
una de ellas.
Otras prácticas
generadoras de
conocimiento
se gestan y
emergen cuando
las comunidades
realizan
actividades
agrícolas.*

El CT se trasmite por medio del ejemplo y por canales comunitarios. Sus usuarios lo aprenden en sus entornos de origen. Comparte con los conocimientos surgidos en las empresas una alta capacidad de ser sustraído de su posible uso por otros. En las empresas, el conocimiento patentado está sujeto al secreto industrial; en las comunidades pueden actuar normas y convenciones para sustraer de su uso al CT. De manera similar al conocimiento científico, el CT tiene dificultad de excluir a usuarios potenciales de su aprovechamiento en la medida que se trasmite entre generaciones y entre pueblos que comparten territorios, costumbres y cosmovisiones. La apropiación de un conocimiento ocurre por su uso. En una empresa quien utiliza la información contenida en la patente se apropia del conocimiento protegido; quien aprende los conocimientos científicos y los utiliza para proponer otro, citando la fuente respectiva, se apropia de lo que consta en una publicación. No obstante, apropiación no significa propiedad, como explica Elinor Ostrom; en la medida que una patente califica su contenido como novedad del inventor, para usar el conocimiento otorgado por ésta

es necesario pagar una regalía. En cambio, el conocimiento científico publicado es libre de ser usado para producir otro y este uso no tiene un costo, aun cuando se le incorpore en una patente.³

El CT se enfrenta a serias dificultades de protección efectiva y jurídica. Si se optara por concederle una patente a ciertas porciones del CT, ésta sería inadecuada y muy difícil de concretar. Transformaría un conocimiento gestado de manera colectiva, durante un largo tiempo y en territorios diversos, en un bien privado que, en principio, para ser patentado no es una novedad ni el resultado particular de la labor de una persona o de una organización. Por su carácter, todo CT es un activo intangible que surge de un modo de vida, es decir, de una cultura, y emerge en un proceso donde las personas actúan colectivamente porque forman una comunidad o son parte de un pueblo. Los límites históricos y geográficos de esas entidades—cultura, comunidad, pueblo—son, por naturaleza, ambiguos desde el punto de vista de la asignación de personalidad jurídica.

3 Hess, C. y E. Ostrom. "Ideas, artifacts and facilities: information as a common-pool resource", *Law and Contemporary Problems*, vol. 66, núm. 1-2, 2003.

Los conocimientos que las empresas generan para producir nuevos bienes y servicios se protegen, por lo general, mediante el registro de patentes que impiden su uso abierto y público o de marcas comerciales que transforman sus resultados en bienes privados.

Si se obligara a que un CT útil fuese intercambiado y transferido como bien público, se incurriría en un acto indebido de expropiación de una parte del patrimonio ancestral de una comunidad o pueblo. Al mismo tiempo se disminuiría la capacidad de aprovechamiento de quienes, por apropiación, pueden disfrutar de aquel patrimonio intangible para el florecimiento de su desarrollo humano.

En síntesis, como recurso de uso común,⁴ el CT demanda el diseño de un conjunto de normas que reconozcan los usos y costumbres que se han dado los pueblos para utilizarlo, desarrollarlo y protegerlo. A la vez, se requiere un régimen jurídico y económico específico,^{5,6,7} *sui generis*, para que su uso favorezca la buena vida en las comunidades y, por su intermedio, de los pueblos y del país todo. •

4 Ostrom, E. "Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems", *Prize Nobel Lecture*, 8 de diciembre, 2009.

5 OIT (1991), "Convenio Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes", *Convenio 169*, Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo.

6 ONU (1992), *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, ONU.

7 ONU (2007), *Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas*, ONU.

León Olivé (1950-2017), *in memoriam*

Estudió matemáticas y filosofía en la UNAM. En 1980 obtuvo su doctorado en filosofía de la ciencia por la Universidad de Oxford. Sus investigaciones epistemológicas y en ética de la diversidad cultural lo llevaron a proponer un modelo de sociedad de conocimientos para países multiculturales.

Su enfoque pluralista reconoce de forma epistémicamente equitativa los conocimientos de origen diverso y plantea un diálogo entre saberes, más allá de

las disciplinas, para alcanzar una conjunción cognitiva consistente que contribuya a innovaciones interculturales. Ésa, en su opinión, debe ser la vía hacia una sociedad que respete los valores de la democracia y la justicia, prestando especial atención a los pueblos originarios en tanto depositarios de gran parte del patrimonio biocultural de los países.¹ Impulsó desde sus inicios y participó de manera entusiasta

1 Olivé, L. (1999), *Multiculturalismo y pluralismo*, México, Paidós.



en el proyecto de atención a problemas nacionales llamado "Rescate de especies subvaloradas tradicionales de la dieta mexicana y su

contribución para el mejoramiento de la nutrición en México" (CONACYT 214286). Lo que pensó acompaña nuestro trabajo. •

Hacia la protección de recursos genéticos agrícolas

Alejandra Barrios Pérez y Patricia Tovar Millán

SEMARNAT. Participan en esta publicación a título personal

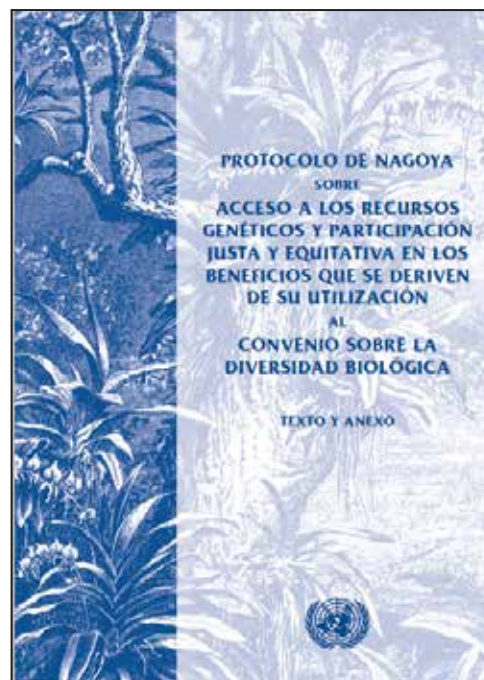
Los recursos genéticos son la base de la innovación y el desarrollo en diversos campos como la medicina, la biotecnología y las industrias de cosméticos, alimentos y bebidas, entre otras.

México es parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)¹ y del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Derivan de su Utilización,² el cual impulsa el tercer objetivo del CDB. Como país megadiverso, pluricultural, centro de origen y de diversificación de una gran cantidad de cultivos de importancia alimentaria, fue la quinta nación en ratificarlo, reafirmando el impulso que había mostrado en todo el proceso de negociación.

Con ello nuestro país adquirió la obligación de desarrollar medidas legislativas, administrativas y de política para implementar sus preceptos; asimismo, debe definir este enfoque a través de su marco legal y sus políticas públicas.

El Protocolo es un tratado mundial que exige la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos por sus usuarios hacia los proveedores; promueve la investigación y la innovación de tales recursos, a la vez que genera incentivos para su conservación y su uso sostenible, pro-

Cualquier proyecto de investigación y desarrollo con recursos genéticos que emplee en sus procesos de caracterización “sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”, corresponderá a casos de utilización considerados en el Protocolo; o sea, implican acceso a recursos genéticos y, por lo tanto, deben distribuirse sus beneficios.



Por ser parte de este convenio internacional, México debe desarrollar medidas legislativas, administrativas o de política para implementarlo.

piando con ello el desarrollo y el bienestar humano.

El Protocolo atiende el tercer objetivo del Convenio sobre Diversidad Biológica, acerca de la participación justa y equitativa que se derive del uso de los recursos genéticos, con lo que se propone garantizar que los beneficios obtenidos –tanto de su utilización, como del uso del conocimiento tradicional asociado a ellos– se distribuyan de forma justa y equitativa a los proveedores de los mismos. Estos últimos son quienes mantienen la diversidad biológica y conservan sus conocimientos tradicionales, que en el caso de México son nuestros pueblos y comunidades indígenas y locales.

El Protocolo es aplicable a todos los recursos genéticos, es decir, a aquellos de vida silvestre, domesticados y sus parientes silvestres, así

1 *Diario Oficial de la Federación*, 7 de mayo de 1993; http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4735670&fecha=07/05/1993

2 *Diario Oficial de la Federación*, 27 de enero de 2012; http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5231356&fecha=27/01/2012 y fe de erratas del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos, *Diario Oficial de la Federación* 2 de marzo del 2012, http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5236236&fecha=02/03/2012&print=true.



También las semillas, como la de chepil, son recursos genéticos.

como a cualquiera que posea material genético con valor real o potencial, y estipula que cada Estado firmante debe desarrollar medidas para regular su acceso.

El Protocolo es un parteaguas porque acuña dos definiciones básicas para su aplicación. Por “Utilización de recursos genéticos”,³ la primera de ellas, *se entiende la realización de actividades de investigación y desarrollo sobre la composición genética y/o composición bioquímica de los recursos genéticos, incluyendo mediante la aplicación de biotecnología*. Es

3 Guía Explicativa del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica, UICN, Gland, Suiza en colaboración con el Centro de Derecho Ambiental, Bonn, Alemania, Derechos de autor: © 2013 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales; Artículo 2, Términos Utilizados, pp. 65, 72, https://cmsdata.iucn.org/downloads/guia_explicativa_del_protocolo_de_nagoya.pdf.

El Protocolo es un tratado mundial que exige la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos por sus usuarios hacia los proveedores; promueve la investigación y la innovación de tales recursos.

FOTOS: Magali Cortés

decir, cualquier proyecto de investigación y desarrollo con recursos genéticos que emplee en sus procesos de caracterización “sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”, corresponderá a casos de utilización considerados en el Protocolo; o sea, implican acceso a recursos genéticos y, por lo tanto, deben distribuirse sus beneficios.

La segunda definición es la de “Derivados”, término por el que se entiende “un compuesto bioquímico que existe naturalmente, producido por la expresión genética o el metabolismo de los recursos biológicos o genéticos, incluso aunque no contenga unidades funcionales de la herencia”. Por ello, se puede inferir que el Protocolo amplía su ámbito al distribuir beneficios no sólo por el acceso a los recursos genéticos o al conocimiento tradicional asociado a éstos, sino también por el acceso a las moléculas que producen naturalmente el metabolismo de aquéllos: carbohidratos, proteínas, lípidos, pigmentos, etcétera.

El Protocolo se centra en la utilización de recursos genéticos y sus derivados, así como en el conocimiento tradicional asociado a ellos; es decir, marca una diferencia respecto al uso sustentable de la biodiversidad o de las cadenas de aprovisionamiento justo de recursos biológicos, en el cual se obtienen productos y servicios que no emplean recursos genéticos en el sentido estricto de las nuevas definiciones del Protocolo.

Por ejemplo, si pensamos en una orquídea como recurso biológico, podemos usarla ornamentalmente; pero si caracterizamos su aroma y aislamos las moléculas responsables del mismo para desarrollar un perfume, hablamos de aprovechar la orquídea como un recurso genético y, en consecuencia, de acceso y distribución de beneficios. Éste también es el caso de los quelites estudiados dentro del proyecto descrito en el presente volumen.

Cuando el Protocolo habla de conocimientos tradicionales asociados a recursos genéticos, alude a todas aquellas prácticas tradicionales que llevan a cabo los pueblos y comunidades indígenas o locales relacionadas con la biodiversidad y que se asocian de forma directa con la medicina tradicional; no se incluyen, por ejemplo, las expresiones del folclore, como danzas, cantos o diseños.



La madera, además de todo, es un recurso genético.

Para que se conceda el acceso, conforme al mandato del Protocolo, el usuario debe obtener el Consentimiento Fundamentado Previo del país. Éste, a su vez, debe garantizar que cuando los recursos genéticos sean proveídos por pueblos y comunidades indígenas o locales, o se incluya al conocimiento tradicional asociado a ellos, es indispensable que antes del acceso y uso se cuente siempre con el consentimiento fundamentado previo de tales pueblos y comunidades, pues es una condición que necesariamente ha de cumplirse.

El otro pilar del Protocolo es que el usuario y el proveedor deberán negociar condiciones mutuamente acordadas, conforme a las cuales se distribuirán los beneficios pactados, que podrán ser monetarios o de otro tipo, de acuerdo con el Anexo de este instrumento jurídico, fijando tiempo y forma de la participación en los beneficios.

El Protocolo es un tratado mundial que exige la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos por sus usuarios hacia los proveedores; promueve la investigación y la innovación de tales recursos.

Para el desarrollo de la investigación científica, el Protocolo prevé consideraciones especiales en los casos de emergencias sanitarias y fitosanitarias y de seguridad alimentaria. Se busca que este instrumento internacional sea un medio para el desarrollo sustentable de los proveedores y de los usuarios, en condiciones justas y éticas.

México ha adquirido el compromiso de implementar eficazmente el Protocolo de Nagoya, a fin de garantizar a todos los sectores involucrados la seguridad jurídica para que el acceso a los recursos genéticos mexicanos sea legal, así como para que se distribuyan justa y equitativamente los beneficios derivados de su aprovechamiento. Si todos los involucrados lo cumplimos, estaremos contribuyendo a la conservación de la diversidad biológica y al uso sostenible de sus componentes y potenciaremos el desarrollo nacional. •



Epílogo

Ciencia sobre quelites: ¿qué sigue?

Jorge A. González

Centro de Investigaciones Interdisciplinarias
en Ciencias y Humanidades, UNAM

La ciencia no es la pura *verdad* ni se dedica a *medir* objetos. La ciencia se ha desarrollado durante siglos para ayudarnos a ver el mundo (y a nosotros mismos) como un proceso de cambios, adaptaciones, reorganizaciones, crisis. No es fácil darnos cuenta de que no “somos”, sino que *vamos siendo*. La historia de la ciencia, así como la enseñanza y preparación de los “científicos”, se realizan al interior de disciplinas y subdisciplinas que tienen cada una sus preguntas, sus métodos y objetos, como la química, biología molecular y biomedicina, economía y sociología, filosofía e historia, antropología y etnobotánica, entre muchas. La ciencia se consolida cuando es capaz de representar *procesos*, o sea, de interpretar las transformaciones de lo que estudia a través del tiempo.¹

Conocer es siempre una forma de *actuar* sobre el mundo, y eso también es un proceso. Sin embargo, cuando estudiamos un *objeto* que no se deja atrapar por una sola disciplina —es decir, cuando las preguntas y herramientas específicas no nos alcanzan para entender sus transformaciones—, tenemos entonces un problema compuesto por la interdependencia entre elementos diferentes que lo componen (y cada uno de ellos requiere una mirada especializada), pero por la manera en que están trenzados no se pueden estudiar de modo separado: lo que define la particularidad de cada

La ciencia se consolida cuando es capaz de representar procesos, o sea, de interpretar las transformaciones de lo que estudia a través del tiempo.

uno de ellos (o sea, lo que cada ciencia estudia) depende de su relación con los otros elementos para generar el comportamiento que consideramos como “problema”: por ejemplo, hambrunas, malnutrición, pobreza, explotación, violencia, etc. Ninguna disciplina solita basta para explicar el comportamiento común que emerge de ese tejido de vínculos entre sus diferentes componentes. Las “propiedades” que alcanzamos a registrar *dependen* de series de transformaciones en el tiempo que, para su cabal explicación, aunque no las veamos, involucran diversos elementos que no son el foco de estudio dentro del dominio de cada disciplina.²

² García, Rolando (2006), *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Barcelona, Gedisa.



Los agricultores familiares son sujetos de su propio conocimiento.

¹ Piaget, Jean y Rolando García (1982), *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Siglo XXI.



Tamales de chaya.

Pongamos un ejemplo: desde el maíz primitivo (teocintle) hasta los maíces que hoy conocemos, sus características morfológicas, bioquímicas, nutrimentales, bioactivas y registrables no se pueden aislar de su proceso de domesticación por los humanos. Son inseparables, uno se define por la relación con el otro. ¿O sea que la sociedad y la cultura están detrás de que las mazorcas tengan más hileras? ¿Las relaciones sociales y simbólicas tienen que ver con las características físicas, químicas, biológicas, bromatológicas (estas últimas relativas a su composición) que hoy vemos? Pues sí. Es resultado de un proceso social y cultural que *condiciona* las características que registra cada disciplina.

Por ejemplo, la genómica, apoyada de la biología molecular, permitirá conocer la relación de los componentes y proporciones que dan su sabor, olor u otras características, además de armar su código de barras biológico utilizando su material genético para su inequívoca identificación y cuantificación. Las ciencias biomédicas se encargarán de entender la forma en que las características de cada planta activan o desactivan parásitos dentro del cuerpo humano (como la propiedad de que cierto componente de un quelite desactive la acción de las amibas, o bien ataque a las bacterias que generan la gastritis). La economía puede establecer las cadenas de valor en donde está o no inmersa la producción y el consumo de quelites; el derecho seleccionará los lineamientos de protección al conocimiento ancestral detrás de la domesticación, uso y preservación de un quelite por sus efectos conocidos.

La investigación científica no se hace nada más para saber y ya. Depende de variables para que se lleve a cabo. Algunas tienen que ver con la importancia de esos estudios.

La investigación científica no se hace nada más para saber y ya. Depende de distintas variables para que se lleve a cabo. Algunas tienen que ver con la importancia de esos estudios, el valor que generan, el espectro de posibilidades de dichas especies para mantener la biodiversidad, para mejorar la economía de las comunidades, para curar un espectro de enfermedades como la amebiasis y la gastritis, o estados como la desnutrición o malnutrición que las propias condiciones sociales y culturales tienden a perpetuar. Otras apuntan a conocer, exigir y ejercer los derechos de protección del conocimiento de dichas plantas, las delicias de los sabores compuestos que los quelites agregan (además de valores nutricionales o curativos) a los platillos que la gente suele comer.

Al enfrentar este tipo de problemas, la ciencia necesita un marco que ayude a rebasar las preguntas de cada disciplina para crear la forma de abordarlos y explorarlos. Imaginemos qué debería saber un químico de etnobotánica para hacerle preguntas *de etnobotánica* al biólogo, que éste jamás se planteó (porque no es químico), pero que ha de responder como etnobotánico. O bien, qué debe saber de historia una bromatóloga para plantear cuestiones *de historia* o de antropología que el historiador o antropólogo jamás se planteó (porque no piensa como *bromatólogo*), pero que necesita responder como *historiador*.



Los teocintles son los parientes silvestres del maíz. Son los antecesores directos de los cuales se domesticó el maíz como cultivo por lo antiguos habitantes de Mesoamérica.

La investigación del tipo de problemas que se atisban en los límites de las disciplinas fuerza a los científicos especializados que estudian un mismo problema a activar procesos de aprendizaje y escucha entre colegas, a fin de construir un conocimiento diferente. En esta investigación sobre los quelites, cada equipo de trabajo disciplinario ha cumplido cabalmente su misión. Ahora contamos con descripciones y hallazgos que antes no teníamos.

El proyecto logró descubrir propiedades de tres especies de plantas tiernas comestibles que antes no se conocían. Ahora tenemos un reto importante: generar una investigación que reporte no sólo los hallazgos de cada disciplina por separado, sino que active un proceso de conversación y búsqueda que no se agote en los hallazgos particulares.

Podemos convertirnos en un *equipo multidisciplinario* que se ocupa de generar conocimiento transversal. Ello requiere de la organización de un colectivo cognoscente que construya tres tipos de acuerdos y marcos específicos, sin los cuales no podrá salirse de los reportes unidisciplinarios. Me refiero a un marco epistémico (un conjunto de preguntas y tomas de posición frente al problema, comunes); un marco conceptual que está lejos de yuxtaponer conceptos mezclados de cada disciplina; y un marco metodológico, procedimental que permita generar información concreta y contrastable sobre los procesos cuya imbricación define la emergencia o no del comportamiento que consideramos “problema”.³

Si este conocimiento se queda *dentro* de los confines del mundillo académico que publica en revistas “indexadas”, sólo se habrá cumplido parte de la tarea. Podemos pasar a *otra etapa* en la que, a partir del conocimiento de los procesos que han conformado las características que aportó cada disciplina, seamos capaces de construir otro nivel de preguntas, conceptualizaciones y metodología compartidas para generar un conocimiento *inter* (y ojalá, *trans*) disciplinario. Con este último, además de tener un diagnóstico y una perspectiva científica documentada, podríamos ser capaces de incorporar a los campesinos y productores de los quelites, no sólo como



Estudiantes que participaron durante el proyecto.

Pongamos un ejemplo: desde el maíz primitivo (teocintle) hasta los maíces que hoy conocemos, sus características morfológicas, bioquímicas, nutrimentales, bioactivas y registrables no se pueden aislar de su proceso de domesticación por los humanos. Son inseparables, uno se define por la relación con el otro.

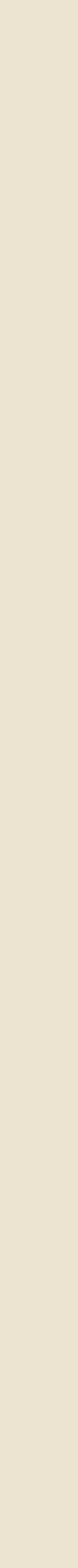
objetos de estudio, sino como *sujetos de conocimiento*. Eso es precisamente la tarea del desarrollo de comunidades emergentes de conocimiento local.⁴

Desde esta perspectiva, conocer se convierte en una acción que puede transformar su propia condición. Todo este nuevo saber generado sobre tres tipos de quelites permitirá hacernos mejores preguntas y diseñar estrategias para empoderar a quienes, con su conocimiento y práctica social y cultural, han domesticado y documentado, a su manera, el beneficio concreto de los quelites para bien de la sociedad.

La voluntad de tejernos como colectivo y las ventajas de enredarnos en una tarea que no es estimulada por los mecanismos de evaluación académica, ni recomendada dentro de las fronteras unidisciplinarias, está al frente. Ya ha logrado mucho cada disciplina. Ahora puede ser el tiempo de fijarnos objetivos más profundos y transformadores. Pero eso no ocurrirá si como grupo nos involucramos sólo con las plantas, pero no con las personas y, desde luego, con esta forma de estudiar los problemas un paso más allá de nuestras propias disciplinas. •

3 González, Jorge A. (2015a), “Por una cultura de conocimiento” https://www.researchgate.net/publication/323218619_Por_una_cultura_de_conocimiento_2a_Edicion.

4 González, Jorge A. (2015b), *Entre cultura(s) y cibercultur@(s). IncurSIONES y otros derroteros no lineales*, México, CEIICH-UNAM.



Semblanzas

FABIOLA IVONNE AYALA ALCÁNTARA

fabiola_ayala_500@hotmail.com

Licenciada en Química de Alimentos y Técnica en Preparación y Conservación de Alimentos, egresada de la Facultad de Química, UNAM. Con cinco años de experiencia en el área de Evaluación Sensorial, ha participado como juez, formado y entrenado paneles expertos en alimentos y productos de cuidado personal. En apoyo a otras investigaciones, ha coordinado pruebas sensoriales de emociones y consumidores. Hizo sus prácticas profesionales en el Instituto Nacional de Psiquiatría realizando estudios comparativos de características nutricionales, bioquímicas y sensoriales de pacientes con anorexia, bulimia nerviosa y trastornos alimenticios. También ha participado en estudios con pruebas olfativas para detectar la presencia de Alzheimer en la población mexicana. Ha participado en el proyecto multidisciplinario CONACYT 214286. Cuenta con tres artículos de divulgación. Fue coordinadora del área de Evaluación Sensorial en Best – Research, S.A. de C.V. Consumer & Sensory Center de Colgate – Palmolive®. Actualmente es jefa del área de control de calidad y producción de la empresa mexicana Bendita Paleta©.

SARAH BAK-GELLER CORONA

bakgeller@gmail.com

Profesora-investigadora del Instituto de Investigaciones Antropológicas, de la UNAM. Doctora en Historia por la École des Hautes Études en Sciences Sociales (Paris, Francia). Ex alumna de la École Normale Supérieure (Ulm-Paris) y Hong Kong University. Sus líneas de investigación sobre cocina, cultura y poder abarcan diferentes temas, como alimentación, cuerpo y raza en Latinoamérica; los recetarios

y las identidades nacionales; oralidad y escritura en la cultura culinaria femenina, y los procesos de patrimonialización de las cocinas indígenas en América. Forma parte del Grupo Mexicano de Antropología de la Alimentación. Desde el 2014 es miembro asociado del laboratorio Patrimoines Locaux del Museum National de Historia Natural, en Francia. Es autora de *Habitar una cocina* (Universidad de Guadalajara, 2006), *Cuisine, société et politique au Mexique, XVIe-XIXe siècle* (Instituto Europeo de Historia y Culturas de la Alimentación, en edición) y coautora de *Nacionalismos culinarios*, de próxima aparición (Dirección General de Culturas Populares). Ha colaborado en libros y revistas especializados, tales como la *Routledge History of Food*, *Anthropology of Food*, *Journal of International History of Ideas*.

ROMANA ALEJANDRA BARRIOS PÉREZ

alematraz@yahoo.com.mx

Es Química de Alimentos, egresada de la Facultad de Química de la UNAM, con estudios de maestría en Ciencias Bioquímicas por la misma facultad. Entre las responsabilidades de su puesto, se encuentra el coordinar y promover el fortalecimiento del marco regulatorio para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica, los recursos genéticos y el uso seguro de los organismos genéticamente modificados, mediante la elaboración de normas oficiales mexicanas y otros instrumentos regulatorios y de fomento. En su encargo en la SEMARNAT ha logrado la publicación en el *Diario Oficial de la Federación* de los siguientes instrumentos regulatorios: 1) NOM-059-SEMARNAT-2010; 2) Acuerdo de Utilización Confinada de OGM (en coordinación con SAGARPA); 3) Acuerdo de Centros de Origen y de Diversidad Gené-

tica de Maíz (en coordinación con SAGARPA); 4) NOM-164-SEMARNAT-SAGARPA-2013 sobre el contenido del reporte de resultados de liberaciones de OGM; 5) NMX-165-SCFI-2014 para la certificación de zoológicos, y 6) Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. Entre sus antecedentes profesionales se encuentran ocho años de experiencia en evaluación de riesgos por la liberación de OGM y manejo de bases de datos en CONABIO y dos años en el Programa Universitario de Alimentos de la UNAM como jefa de Departamento de Bioseguridad e Inocuidad Alimentaria. Ha participado en negociaciones internacionales del Protocolo de Cartagena, del Protocolo Suplementario de Nagoya-Kuala Lumpur, ambos de bioseguridad; y del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Derivan de su Utilización; todos en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

CRISTINA BARROS

marcri44@yahoo.com.mx

Maestra en Letras por la UNAM. En 1989 se inició en el estudio de los aspectos históricos y culturales de la cocina mexicana. En 1994 publicó con Mónica del Villar *El santo olor de la panadería*, y luego diversos libros en coautoría con Marco Buenrostro; el más reciente es *Tlacualero. Alimentación y cultura de los antiguos mexicanos* (INNCOMSZ, 2016). Redactó la "Justificación técnica" y el capítulo "Riesgos" para el expediente Pueblos de maíz. La cocina ancestral de México. Ritos, ceremonias y prácticas culturales de la cocina de los mexicanos, que se presentó ante la UNESCO (2004). De 2010 es *Los libros de la cocina mexicana* (Conaculta). En 2016 participó en la exposición "La milpa. Espacio y tiempo sagrado" (Museo Nacional de Culturas Populares). Es articulista en el diario *La Jornada*. Recibió la preseña Miguel Othón de Mendizábal por su contribución a la conservación, protección y difusión de nuestro patrimonio cultural (Conaculta/INAH). Es integrante de la campaña Sin Maíz No Hay País.

ARMANDO BARTRA

Tiene estudios en filosofía por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Fue profesor en la Facultad de Economía, UNAM, de 1973 a 1980; en la Escuela Nacional de Antropología e Historia, de 1977 a 1982; y en la Maestría en Antropología Social, de 1990 a 1994. Fue director del Instituto de Estudios para el Desarrollo

Rural Maya, A.C., de 1983 a 2007. Actualmente es profesor-investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, en la Licenciatura en Sociología y el Posgrado en Desarrollo Rural. En 2011, recibió el doctorado *honoris causa* de la Universidad Nacional de Córdoba, en Argentina. Es autor de 30 libros aproximadamente y cerca de 300 artículos periodísticos, de análisis y divulgación. Entre sus libros más recientes se encuentran: *El hombre de hierro* (2ª edic.), UACM/UAM/Itaca, 2014, *Hambre/Carnaval. Dos miradas a la crisis de la modernidad* (UAM-Xochimilco, México, 2013), *Campesindios. Aproximaciones a los campesinos de un continente colonizado* (Bolivia, CIDES-Universidad Mayor de San Andrés, 2010); *Tomarse la libertad. La dialéctica en cuestión* (Itaca, México, 2010); *El capital en su laberinto. De la renta de la tierra a la renta de la vida* (Itaca/UACM, 2006).

GUILLERMO BERMÚDEZ

gbermudezoom@gmail.com

Periodista de ciencia y divulgador, autor de *El taco nuestro de cada día* y coautor de *Alimentos sostenibles a la carta, de la tierra a la mesa, Amaranto, semilla ancestral, contribución a la soberanía alimentaria de México, México, DF, el desastre que viene y Antología de la divulgación de la ciencia en México*. Fue jefe de redacción de la revista *Información Científica y Tecnológica*, director de *Nuestro Ambiente*, secretario de redacción del semanario *Mira* y corrector de la revista *Cámara*, de los Centros de Estudios de la Cámara de Diputados, y de la Comisión de Biblioteca y Asuntos Editoriales de la Cámara de Senadores. Ha publicado en *La Jornada*, *Reforma*, *El Financiero* y *Excélsior*, así como en las revistas *Quo* y *¿Cómo Ves?* También ha sido guionista de programas científicos y culturales en radio, televisión e historieta en Editorial Clío Libros y Vídeos, Canal 13, TV-UNAM, CONACYT, SEP e ILCE. Es miembro de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, en la que ha participado en diversos proyectos, como el curso en línea Introducción a la Comunicación Pública de la Ciencia. Desde 2016 ha sido colaborador y coeditor externo de *La Jornada del Campo* en varios números dedicados a la agroecología, la diversidad biocultural, el amaranto, la alimentación, los quelites y las semillas. También ha sido invitado como ponente y comentarista en diferentes foros académicos, sociales y culturales, así como a desarrollar proyectos de divulgación sobre investigaciones científicas, e imparte el curso-taller Cultivando y Cocinando Salud.

HÉCTOR BOURGES RODRÍGUEZ**hectorbourges@gmail.com**

Médico Cirujano, UNAM, 1963 (mención honorífica). Doctor en Nutriología, MIT, 1968. Investigador en Ciencias Médicas categoría F, y director de Nutrición en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores en el nivel 3. Docencia desde 1970 a la fecha en varias instituciones. Ha publicado más de 280 artículos de investigación y divulgación, 25 libros y 90 capítulos de libro. Ha dirigido 85 tesis. Se le ha citado más de 500 veces. Ha recibido los Premios Nacionales de Tecnología de Alimentos y de Divulgación de la Ciencia, Medalla al Mérito Académico (UIA 1988 y 2002; UNAM, 1996 y 2001). Una vida por la Nutrición de la Fundación DIANUI y la Medalla de Oro Sánchez Villaseñor de la Universidad Iberoamericana por más de 40 años de docencia.

ROBERT ARTHUR BYE BOETTLER**bye.robert@gmail.com**

Estudió su licenciatura en Forest Biology (Ingeniería Forestal) en el College of Forestry and Environmental Sciences, State University of New York at Syracuse University y, sus estudios de doctorado en Biología (Etnobotánica) en la Universidad de Harvard. Sus campos de especialidad incluyen etnobotánica, botánica económica, florística, taxonomía y biosistemática de plantas vasculares y la historia de la botánica. Ha recibido reconocimientos internacionales de distintas instituciones, entre ellas, la Society of Economic Botany, que le otorgó el premio "Edmund Fulling", y en julio del 2010 el Distinguish Economic Botanist; la Universidad de Texas, Austin, le entregó el reconocimiento Jean Andrews Visiting Profesor in Tropical and Economic Botany, y el David Rockefeller Center for Latin American Studies, Harvard University, le otorgó el Fellow Antonio Madero. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores con la categoría de Investigador Emérito. Ha sido profesor en la Universidad de Colorado, Boulder, Colorado, Estados Unidos. Desde 1981 ha sido investigador del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM, del cual fue director de 1991 al 2003. Ha publicado múltiples artículos en los campos de su especialidad en revistas de investigación 150+, en el campo de la divulgación científica 100+, así como 75+ capítulos de libros, memorias y libros.

LUCÍA CUEVAS NASU**lcuevas@insp.mx**

Licenciada y maestra en Nutrición, investigadora en Ciencias Médicas del Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas del Instituto Nacional de Salud Pública en Cuernavaca, Morelos. Pertenece al Colegio de Profesores de Nutrición y es profesora titular en la Escuela de Salud Pública de México. Es miembro de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Sus áreas de interés se relacionan con la magnitud y distribución de la mala nutrición en México, inseguridad alimentaria en población infantil, evaluación de programas de alimentación y nutrición de México, evaluación del estado de nutrición en adultos mayores y la deficiencia de algunos micronutrientes. Ha participado en la evaluación externa de diversos programas en México y ha sido co-investigadora de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición de 2006, 2012 y 2016. Ha publicado varios artículos indexados en revistas científicas, capítulos de libros científicos, artículos de divulgación y manuales de difusión.

CINDY ADRIANA ESTRADA HERNÁNDEZ**chae54@hotmail.com**

Estudió la licenciatura de Química de Alimentos en la Facultad de Química de la UNAM y la maestría en Ciencias Bioquímicas en la misma institución. Tiene experiencia en el ramo industrial en las áreas de calidad y logística de perezcos y amplia experiencia en proyectos de investigación relacionados al área alimenticia. Los principales temas en los cuales ha enfocado sus estudios se encuentran vinculados con la búsqueda de microorganismos patógenos en quesos madurados por métodos moleculares, detección y cuantificación de OGM en distintas matrices alimenticias, estandarización de metodologías para extracción de ADN de alimentos y generación de códigos de barras biológicos de plantas comestibles. Actualmente labora como Técnico académico en el Departamento de Alimentos y Biotecnología de la Facultad de Química de la UNAM.

AMELIA FARRÉS GONZÁLEZ**farres@unam.mx**

Bióloga y doctora en Biotecnología por la UNAM. Profesora Titular C del Departamento de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química, UNAM, del que fue jefa de 2002 a 2010. Coordinadora de los posgrados en Biotecnología y Ciencias Bioquímicas en la propia UNAM entre 1988 y 2001. Socia fundadora y miembro en varias ocasiones de la mesa directiva

de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería. Sus líneas de investigación abarcan fisiología microbiana, especialmente aspectos relacionados con producción y aplicación de enzimas en diversas áreas, particularmente alimentos y ambiental. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II, tiene más de 80 publicaciones nacionales e internacionales y una solicitud de patente. Ha formado 35 estudiantes de posgrado y ha recibido distinciones como el Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos en tres ocasiones y el Premio UNAM al fomento al patentamiento por tecnología sobre degradación de plásticos.

AMANDA GÁLVEZ MARISCAL

galvez@unam.mx

Profesora-investigadora Titular T.C. Facultad de Química, UNAM, con antigüedad de 34 años. Cuenta con una licenciatura en QFB Alimentos (1980), maestría en Food Science and Technology por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y un doctorado en Biotecnología por la UNAM. Fue coordinadora del Programa Universitario de Alimentos y ha asesorado autoridades competentes en bioseguridad. Colabora con la CONABIO desde 1994. Su laboratorio está reconocido ante la Red Mexicana de Monitoreo de OGM, y es miembro del Comité Permanente de esa Red. Forma parte del *roster* de expertos en bioseguridad del Protocolo de Cartagena. Investiga sobre el uso de proteínas vegetales en alimentos, y detección molecular de secuencias OGM en granos, alimentos procesados y polen residual en miel. Coordina desde 2012 un grupo interdisciplinario de investigadores consolidados interesado en el uso de especies nativas valiosas, por su papel primordial en la dieta mexicana ante la epidemia de obesidad y diabetes, con apoyo del CONACYT (Proyecto no. 214286) en la convocatoria de Solución a Problemas Nacionales.

MARTHA ELENA GARCÍA

calmil.comunicacion@gmail.com

Periodista de ciencia y divulgadora, es coautora de los libros *Alimentos sustentables a la carta, de la tierra a la mesa, Amaranto, semilla ancestral, contribución a la soberanía alimentaria de México, y México, DF, el desastre que viene*. Ha colaborado en revistas como *Información Científica y Tecnológica, ¿Cómo Ves?, Quo, Nuestro Ambiente y Universo*. Ha sido guionista de series televisivas y radiofónicas

sobre educación, cultura y divulgación de la ciencia para Editorial Clío, Canal 13, Canal 11, TV-UNAM, CONACYT, ILCE, SEP, CONAFE, IMER e INAH, entre otros. Como integrante de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, participó como tutora en el curso en línea Introducción a la Comunicación Pública de la Ciencia. Desde 2016 ha sido colaboradora y coeditora externa de *La Jornada del Campo* en los números dedicados a la agroecología, la diversidad biocultural, el amaranto, la alimentación, los quelites y las semillas. También ha sido invitada como ponente y comentarista en diferentes foros académicos, sociales y culturales, así como a desarrollar proyectos de divulgación sobre investigaciones científicas, e imparte el curso-taller Cultivando y Cocinando Salud. A partir de 2010 trabaja en un huerto comunitario con un grupo de señoras de escasos recursos económicos, en una localidad del municipio de Calimaya, Estado de México, donde siembran hortalizas, plantas medicinales y jitomate orgánicos, destinados al autoconsumo y también como insumos para la producción de champús, jabones, cremas, pomadas y tinturas.

ERIKA GÓMEZ CHANG

ergoc@bq.unam.mx

Es egresada de la carrera de Médico Cirujano y cursó sus estudios de doctorado en Ciencias Biomédicas en el Departamento de Bioquímica, ambos en la Facultad de Medicina de la UNAM. Realizó una estancia posdoctoral en el Departamento de Toxicología, CINVESTAV/IPN, con la Dra. Libia Vega Loyo. Ha impartido la materia de Bioquímica y Biología Molecular en la Facultad de Medicina durante 15 años, y en los últimos cinco años, a grupos pertenecientes al Programa de Alta Exigencia Académica. Además, ha sido profesora en varias ocasiones en el Curso-Taller de Formación de Instructores de Bioquímica. Ha sido jurado en la fase práctica de exámenes profesionales ante paciente real de la carrera de Médico Cirujano y ha sido invitada como profesora del área de Bioquímica del Curso Universitario de Preparación para el Examen Nacional de Residencias Médicas. Ha trabajado en el estudio de modificaciones en la glicosilación de proteínas neuronales en modelos de neurotoxicidad, así como en los mecanismos de señalización mediados por PKA en la esteroidogénesis placentaria. Actualmente colabora en la línea de investigación del grupo de la Dra. Irma Romero, la cual se centra en el estudio del potencial anti-*Helicobac-*

ter pylori de plantas medicinales mexicanas. Como producto de su trabajo de investigación, cuenta con publicaciones nacionales e internacionales con arbitraje y es miembro del SNI como candidata.

AUGUSTO GONZÁLEZ CANTO

metaugus@yahoo.com

Nació en Maxcanú, Yucatán, en 1960. Se graduó en la Licenciatura en Biología en 1988 y de Químico Fármaco-Biólogo en 1996. Obtuvo el doctorado en Biología Experimental en la Universidad Autónoma Metropolitana campus Iztapalapa. Ha trabajado durante 30 años en la Unidad de Investigación en Medicina Experimental de la Facultad de Medicina de la UNAM. También durante este tiempo ha impartido clases a nivel superior y medio superior, ambas en diferentes instituciones escolares. Actualmente es Técnico Académico Titular C de tiempo completo de la Unidad de Investigación en Medicina Experimental y profesor de asignatura B de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ha publicado 20 artículos científicos en revistas internacionales. Ha contribuido en la elaboración de un capítulo de un libro, dos artículos de divulgación y dictado cinco conferencias.

JORGE GONZÁLEZ SÁNCHEZ

tzolkin2k@yahoo.com

Investiga y desarrolla procesos de construcción de comunidades emergentes de conocimiento. Investiga actualmente la dimensión simbólica de los sistemas alimentarios en América Latina desde la perspectiva de la teoría de los sistemas complejos. Sus publicaciones: https://www.researchgate.net/profile/Jorge_Gonzalez27 y <https://unam.academia.edu/JORGEAGONZALEZ>.

MARÍA EDELMIRA LINARES MAZARI

mazari@ib.unam.mx

Estudió su maestría y el doctorado en la Facultad de Ciencias de la UNAM y en la Universidad de Colorado. Trabaja en el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM desde 1977, donde fue durante 21 años la coordinadora del Área de Difusión y Educación. Su campo de investigación incluye la etnobotánica principalmente de plantas medicinales, comestibles y la divulgación de la ciencia, entre otras. Ha estudiado el mercadeo de las plantas medicinales y las plantas comestibles del tianguis de Ozumba desde 1992. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores. Ha colaborado en diversos estudios sobre la agrobiodi-

versidad de la milpa, y en especial ha sido coordinadora en colaboración con Robert Bye del proyecto Semillatón, y actualmente del proyecto “Conservación de la agrobiodiversidad de la milpa tarahumara, Chihuahua” apoyado por la CONABIO, con especial énfasis en quelites. Ha publicado varios recetarios de quelites (verduras autóctonas mexicanas) y libros sobre plantas medicinales de México.

DAVID AARÓN MORALES CÓRDOVA

dmoralesc@unam.mx

Licenciado en Ciencias Políticas por la UNAM. Técnico Asociado C de tiempo completo en el Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe. Ha participado en los proyectos PAPIIT IN303117, 130113 y CONACYT 181616 sobre Sistemas Agroalimentarios Localizados y políticas públicas así como en el proyecto CONACYT 214286 sobre el rescate de especies subvaloradas y subutilizadas.

JOSEFINA C. MORALES DE LEÓN

moralesjosefina@msn.com

LCQ, MSc, PhD. Jefe de Departamento. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Investigador Ciencias Médicas E. Investigador Nacional nivel 1. Ha impartido cátedra en UIA, UNAM, publicado 100 artículos técnicos y científicos y 80 de difusión, dos registros de marca nacionales, dos patentes nacionales y nueve patentes internacionales. Participa en diversos consejos editoriales. Premio FAO a la Alimentación, Premio Aida Weiss, Varias veces Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Premio a la Investigación en Nutrición. Miembro activo de diversas asociaciones profesionales. Líneas de investigación: desarrollo de productos, aplicación de diversas técnicas de conservación y elaboración de alimentos, alternativas tecnológicas para el aprovechamiento de recursos alimentarios tradicionales de México, aplicación de métodos analíticos para el control de calidad de materias primas y sus combinaciones.

CAROLINA PEÑA MONTES

carpem72@yahoo.com

Profesor investigador Titular C en Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos del Instituto Tecnológico de Veracruz/Tecnológico Nacional de México. Química de Alimentos con mención honorífica (Facultad de Química, UNAM). Maestría y doctorado Ciencias Bioquímicas (UNAM). Estancia de investiga-

ción (tres años) en el Instituto de Bioquímica Técnica, Alemania. Carrera de 11 años en investigación, docencia, divulgación y asesoría en biotecnología y alimentos. Clases nivel posgrado y licenciatura de biología molecular y tecnología enzimática. Autor de 13 publicaciones en revistas indizadas. Miembro del SNI, nivel 1. Ha generado cuatro solicitudes de patente y cinco informes técnicos. Autora de dos capítulos de libro. Miembro fundador de Red Nacional de Laboratorios de Detección, Identificación y Cuantificación de OGM (transgénicos). Ganadora Cátedra Angelina Quintero 2015 por Facultad de Química (UNAM) y premio UNAM PROFOPI (fomento a patentamiento e innovación). Coordinadora de cinco seminarios del área de alimentos.

RUY PÉREZ TAMAYO

ruypt@hotmail.com

Nació en Tampico, Tamaulipas, en 1924. Se graduó de Médico Cirujano en 1950, obtuvo un doctorado en Inmunología en el Instituto Politécnico Nacional. Se especializó en Patología bajo la dirección del Dr. Isaac Costero, en el Instituto Nacional de Cardiología, y de los Drs. Gustave Dammin y Lauren V. Ackerman, en la Escuela de Medicina de la Universidad Washington, en St. Louis Missouri, EE.UU. Fundó y dirigió durante 15 años la Unidad de Patología de la Facultad de Medicina de la UNAM en el Hospital General de México. Actualmente es jefe del Departamento de Medicina Experimental de la Facultad de Medicina de la UNAM en el Hospital General de México. Ha publicado 160 artículos científicos en revistas nacionales e internacionales, ha escrito 79 libros: 18 de temas científicos y 61 de divulgación. Ha publicado más de 1,100 artículos de divulgación. Ha contribuido en 68 libros científicos y en 159 libros de divulgación y dictado más de 1,000 conferencias. Perteneció a la Junta de Gobierno de la UNAM por 10 años (1983-1993). Es miembro de El Colegio Nacional, del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia, tesorero de la Academia Mexicana de la Lengua; fundador y primer director del Colegio de Bioética, A.C. Socio numerario de la Academia Nacional de Medicina, en 2003 el Sistema Nacional de Investigadores lo nombró Investigador Nacional de Excelencia. Ha recibido numerosos premios, entre otros el Premio Nacional de Ciencias, el Premio Universidad Nacional y el Premio Nacional de Historia y Filosofía de la Medicina, además de los premios: Luis Elizondo, Miguel Otero, Aída

Weiss, Rohrer, Elías Sourasky, Carlos Beyer y Dr. Ignacio Chávez y las medallas Eduardo Liceaga, Luis García de Arellano y José María Luis Mora. Es doctor *honoris causa* de las universidades autónomas de Yucatán, Puebla, Colima, Tamaulipas, Estado de México y de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

MARTÍN PUCHET ANYUL

anyul@unam.mx

Profesor titular de la Facultad de Economía y subdirector del Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural, tutor de los posgrados de Economía (2001) y de Filosofía de la ciencia (2010), UNAM. Maestro por el Centro de Investigación y Docencia Económicas, 1988 y doctor en Economía por la UNAM, 1994. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (1989) y de la Academia Mexicana de Ciencias (1997). Enseña matemáticas, metodología de la investigación, dinámica económica y teoría de la innovación en la UNAM, FLACSO-México, la UdelaR (Montevideo) y la Universidad del País Vasco. Investiga y dirige tesis de grado y posgrado en dichas materias. Ha publicado sobre aspectos institucionales y evolutivos de la innovación y sus políticas; en particular, respecto al conocimiento tradicional y las innovaciones que se distinguen por su carácter intercultural.

MARICARMEN QUIRASCO BARUCH

quirabma@unam.mx

Química Farmacéutica Bióloga egresada de la Facultad de Química de la UNAM, con maestría y doctorado en Biotecnología, otorgados por la misma institución. Es profesora titular en la Facultad de Química, en el Departamento de Alimentos y Biotecnología, donde imparte cursos a nivel licenciatura y dentro del Posgrado en Ciencias Bioquímicas. Ha dirigido 45 tesis de licenciatura y 18 de posgrado. Ha colaborado en proyectos de investigación con el sector gubernamental (SEMARNAT, SAGARPA y Salud), así como con empresas alimentarias del sector privado. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y fue reconocida con el Premio Nacional en Ciencia de Alimentos en 2009 y 2016. Sus líneas de investigación incluyen la utilización de métodos moleculares basados en el análisis de ADN para el análisis microbiológico de productos lácteos y de alimentos en general.

IRMA ROMERO ÁLVAREZ**irma@bq.unam.mx**

Bióloga de la Facultad de Ciencias, cursó la maestría en Bioquímica en la Facultad de Química y el doctorado en Investigación Biomédica Básica en el Instituto de Fisiología Celular, todo ello en la UNAM. Realizó una estancia posdoctoral en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de Madrid, España. A su regreso a México, trabajó como investigador asociado en el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM y posteriormente se incorporó en Facultad de Medicina, donde actualmente es profesora titular B de tiempo completo en el Departamento de Bioquímica. Su línea de investigación es el estudio del potencial anti-*Helicobacter pylori* de plantas medicinales mexicanas con el fin de identificar compuestos o extractos bioactivos que puedan utilizarse en el desarrollo de una terapia integral para el control de las enfermedades producidas por *H. pylori*. Tiene más de 37 publicaciones científicas en revistas internacionales y nacionales, seis capítulos en libros y una solicitud de patente. Es miembro del SNI y ha recibido otras distinciones como la Medalla Gabino Barreda, por sus estudios de doctorado, el Premio Anual Marcos y Celia Maus a la mejor tesis de doctorado y el Premio Universitario, Gral. y Lic. Bernardo López García a la Investigación de Excelencia, otorgado por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Es revisora de artículos de investigación enviados a diferentes revistas de corte internacional. Ha sido profesora a nivel licenciatura y posgrado y ha dirigido 18 tesis de licenciatura, tres de maestría y cuatro de doctorado.

MARÍA DE JESÚS REYNALDA ROSAS ROMERO

Químico Farmacobiólogo, egresada de la Facultad de Ciencias Químicas de Orizaba, Ver. Adscrita al Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Número de publicaciones 28; publicación de un capítulo de libro y un manual.

PATRICIA SEVERIANO PÉREZ**pspmex1@hotmail.com**

Está adscrita al Departamento de Alimentos y Biotecnología de la Facultad de Química de la UNAM; es profesora titular A, definitivo de tiempo completo. Doctora en Ciencia y Tecnología de Alimentos por la Universidad de Burgos; cuenta con un posdoctorado en la Universidad de Salamanca, España. Tiene 17

años de experiencia docente y 15 en investigación, resaltando el hecho de que es la única investigadora en el área de Evaluación Sensorial en la UNAM. Ha participado con otras dependencias e instituciones en diversos proyectos, destacando entre ellas, la Universidad de Salamanca en España, la UAM Iztapalapa, entre otras. Ha participado en 25 proyectos de investigación, ha sido responsable de dos proyectos PAPIIME y corresponsable en uno. Ha participado en 18 artículos publicados en revistas indexadas, de los cuales 11 han sido citados en otros artículos indexados, 12 en memorias in extenso y en cinco capítulos de libros. Ha participado en 37 congresos internacionales y 21 nacionales. Ha dirigido 51 tesis de licenciatura, asesorado tres de maestría y una de doctorado (co-directora). Ha impartido diferentes cursos y conferencias dentro y fuera de la UNAM. Recibió la medalla Gustavo Baz Prada como coordinadora de un programa de servicio social. Ha sido finalista en el Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos, en las categorías profesional y estudiantil, beneficiaria de la beca del Banco Santander para doctores hispanoamericanos para realizar una estancia posdoctoral en la Universidad de Salamanca, España. Pertenece al programa de Posgrado en Biotecnología en la UAM Iztapalapa.

TERESA SHAMAH LEVY**tshamah@insp.mx**

Licenciada y maestra en Ciencias de la Salud en Epidemiología y doctora en Salud Pública. Directora general adjunta del Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas. Profesora y presidenta del Capítulo Interdoctoral del Doctorado en Salud Pública, de la Escuela de Salud Pública de México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores SNI-II e Investigadora en Ciencias Médicas F. Miembro del comité de expertos del Minimum anthropometric data quality criteria & methods for harmonized data collection, analysis and reporting of nutrition surveys (UNICEF, WHO). Miembro del Child Feeding Consultation Report, fundado por la UNICEF, WHO y la Fundación Bill y Melinda Gates. Coordinadora de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición. Asesora de las encuestas nacionales de Venezuela y Ecuador. Consolidó el grupo de Seguridad Alimentaria en México. Áreas de investigación: situación nutricional en México, evaluación de programas de nutrición, seguridad alimentaria, desnutrición infantil, obesidad infantil y fortificación de alimentos.

GERARDO TORRES SALCIDO

tsalcido@unam.mx

Es investigador titular C de tiempo completo en el Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe de la UNAM, e imparte docencia en la Licenciatura y Posgrado de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Ha sido coordinador de grupos de investigación sobre políticas alimentarias, desarrollo rural y sistemas agroalimentarios locales con el apoyo del CONACYT, del Programa de Apoyo a los Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM. Ha participado también en proyectos multidisciplinarios, entre los que destaca “Rescate de Especies Subvaloradas Tradicionales de la Dieta Mexicana y su Contribución para el Mejoramiento de la Nutrición en México”. Ha sido responsable en 2016 y 2017 del proyecto de redes temáticas CONACYT “Sistemas Agroalimentarios Localizados”, Red Sial México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y de la Academia Mexicana de Ciencias.

PATRICIA TOVAR MILLÁN

patricia.tovar@semarnat.gob.mx

Es egresada de la Facultad de Derecho de la UNAM. Tiene estudios de maestría en Derecho Ambiental en la Universidad Autónoma de Barcelona, cuenta con múltiples diplomados en Derecho Ambiental Nacional, Estrategias y Técnicas para la Conservación, Mejora Regulatoria y Cambio Climático. Ha sido ponente en múltiples foros, congresos y cursos; ha participado como integrante de la Delegación de México, y representante de la SEMARNAT desde la Quinta Reunión de la Conferencia de las Partes del CDB, que actúa como reunión de las partes en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, en Nagoya, Japón, en 2010; Sexta Reunión de la Conferencia de las Partes del CDB, que actúa como reunión de las partes en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología en Hyderabad, India en 2012; Séptima Reunión de la Conferencia de las Partes del CDB, que actúa como reunión de las partes en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, en Pyeongchang, República de Corea en 2014, y en las Reunión de la Conferencia de las Partes del CDB que actúa como reunión de las partes del CDB, PC y Protocolo de Nagoya (COPMOP 6, 7 y 8 y en la COPMOP2 del PN-ARG) celebrada en Cancún, Quintana Roo, en 2016. Desde 1997 ha trabajado en SEMARNAT, donde se ha desempeñado como jefa del

Departamento de Bioseguridad, subdirectora de Recursos Genéticos y directora de Análisis Económico y Jurídico del Sector Primario.

LUIS ALBERTO VARGAS GUADARRAMA

vargas.luisalberto@gmail.com

Médico Cirujano por la UNAM, Antropólogo Físico por la Escuela Nacional de Antropología e Historia, y doctor en Biología, especializado en Antropología por la Universidad de París. Es investigador titular C en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, del que fue director y es miembro en el nivel III del Sistema Nacional de Investigadores. Pertenece a la Academia Mexicana de Ciencias, la Academia Nacional de Medicina, es nutriólogo honorario por el Colegio Mexicano de Nutriólogos y también por la Asociación Mexicana de Nutriología. Fue presidente de la Unión Internacional de Ciencias Antropológicas y Etnológicas y asesor en Nutrición de la Organización Panamericana de la Salud. Es editor asociado de *Cuadernos de Nutrición*, miembro del Comité Editorial de *Anales de Antropología* y de otras publicaciones científicas y de divulgación. Ha sido profesor distinguido en el Departamento de Salud de la Universidad Iberoamericana e impartido cursos en varias universidades estadounidenses y europeas. Es profesor de varios posgrados de la UNAM. Es autor de artículos científicos, capítulos de libros y libros producto de su actividad académica y director de un gran número de tesis. Forma parte del Consejo Ciudadano del Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores.

Alimentación, recursos tradicionales y ciencia: el prisma de los quelites. Un proyecto multidisciplinario, coordinado por Amanda Gálvez Mariscal, editado por la Secretaría de Desarrollo Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México, se terminó de imprimir en *offset* en mayo de 2019 en los talleres de ARTE CORPORATIVA, Manuel Payno 101, Col. Obrera, Cuauhtémoc, 06800, Ciudad de México. Teléfono (55) 5929-7785. El tiro consta de 1000 ejemplares impresos en papel *Couche* brillante de 115 g. para interiores y cartulina sulfatada de 14 puntos para forros. Se utilizó tipografía *Electra LT Regular* y *HP Simplified*.
El cuidado editorial estuvo a cargo de Guillermo Bermúdez y Calmil, Comunicación que Germina.