

SOMOS LO QUE COMEMOS

NUTRIGENÓMICA DE LOS ALIMENTOS TRADICIONALES



Cavilaciones en torno
al día de la felicidad

¿Qué tienen que decirnos
las tortugas?

Mario González Espinosa, Director General
Juan Francisco Barrera, Director Académico

Laura López Argoytia
Editora



Rina Pellizzari Raddatz
Diseño, diagramación interior e ilustración de portada

Carla Quiroga Carapia
Ecofronteras digital

Xariss M. Sánchez Chino
Orquidia G. Méndez Flores
Asesoría temática del número

Martha Duhne Backhaus
Faro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.

Rocío Ledesma Saucedo
Instituto Politécnico Nacional (revista *Conversus*)

Rolando Riley Corzo
Universidad Autónoma de Chiapas
Consejo Consultivo

Trinidad Alemán (ECOSUR San Cristóbal)
Martha García (ECOSUR Chetumal)
Pablo Liedo (ECOSUR Tapachula)
Fernando Limón (ECOSUR San Cristóbal)
Azahara Mesa (ECOSUR Villahermosa)
Dolores Molina (ECOSUR Campeche)
Georgina Sánchez (ECOSUR San Cristóbal)
Juan Jacobo Schmitter (ECOSUR Chetumal)
Miguel Ángel Vásquez (ECOSUR San Cristóbal)
Manuel Weber (ECOSUR Campeche)
Consejo Editorial

Corrección de estilo: Laura López. Distribución general: El Colegio de la Frontera Sur (Esthefania Munguía). **Ecofronteras**, Vol. 23, Número 65, enero-abril de 2019, es una publicación cuatrimestral de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), con domicilio en Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Teléfono: (967) 674 9000. www.ecosur.mx.

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2010-121518142600-102. ISSN 2007-4549. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título núm. 13743, y Licitud de Contenido núm. 11316. Ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Editora responsable: Laura López Argoytia. Publicación impresa por Editorial Fray Bartolomé de Las Casas A.C., Pedro Moreno 7, Barrio de Santa Lucía, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Tel./fax: (967) 678 0564. Este número se terminó de imprimir el 20 de noviembre de 2018, con un tiraje de 1,000 ejemplares.

El contenido de los artículos es responsabilidad de autoras y autores. La adecuación de materiales, títulos y subtítulos corresponde a los editores. La reproducción total o parcial de los textos e imágenes contenidos en esta publicación requiere autorización: llopez@ecosur.mx Ecofronteras pertenece al Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT, y está integrada al catálogo de Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), así como a la base de datos con formato de colección a texto completo LatAm Studies (Estudios especializados en América Latina y el Caribe).

INDICIZANTE

DENUESTROPOZO

Editorial

Xariss M. Sánchez Chino y Orquidia G. Méndez Flores

Somos lo que comemos...

Xariss M. Sánchez Chino y Orquidia G. Méndez Flores

La dosis hace el veneno

Zendy Evelyn Olivo-Vidal y Héctor Ochoa Díaz

Alimentos antioxidantes de cinco estrellas

Mónica Navarro Meza

Frijoles aliados de la salud

Xariss M. Sánchez Chino

Verde que te quiero verde... en la alimentación

Orquidia G. Méndez Flores y Flor Azucena Gutiérrez-García

MIRANDOALSUR



APUERTASABIERTAS

Ocho reflexiones de la cuenca del río Grijalva

Rafaela Laino-Guanes, Karim Musalem-Castillejos y Nasim Musalem-Castillejos

¿Qué tienen que decirnos las tortugas?

Eduardo Reyes Grajales

El ser vivo más importante del planeta

Mónica González Jaramillo, Eduardo Martínez Romero,
Ligia Guadalupe Esparza Olguín y Horacio de la Cueva

ENTREVISTA

Cavilaciones en torno al día de la felicidad

Laura López Argoytia

DELITERATURAYOTROSASUNTOS

Agosto sangriento

Rolando Antonio Dávila Sánchez



1

2

6

10

14

18

21

22

26

30

34

38



Editorial

Las enfermedades crónicas no transmisibles son las principales causas de morbilidad y mortalidad en México. Hacia 1980, menos del 5% de la población era obesa, sin embargo, la cifra aumentó a cerca del 30%, según estadísticas actuales que también registran a un 70% de mexicanos adultos con sobrepeso u obesidad. Tal desbalance metabólico (desajuste entre la cantidad de calorías ingeridas y la demanda energética del cuerpo) tiene implicaciones en la mayoría de los casos de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2). Esta enfermedad es la segunda causa de muerte en México luego de las afecciones cardíacas, que también se asocian a los excesos de macronutrientes en la dieta (carbohidratos y lípidos). La tercera causa de muerte es el cáncer: otro desequilibrio metabólico a nivel celular, que desemboca en el crecimiento descontrolado de células de algún tejido.

Los padecimientos antes mencionados son multifactoriales, es decir, tanto las configuraciones biológicas individuales —el genoma exclusivo de cada persona— como los elementos compartidos en el ambiente —aire, alimentación, agua, radiaciones, fármacos— integran una mezcla de posibilidades acumulables para el desarrollo de sobrepeso, obesidad, patologías cardiovas-

culares, DMT2 y cáncer. Todos estos trastornos han aumentado su prevalencia en las últimas cuatro décadas, en coincidencia con una acelerada transición alimentaria en México.

Prevenir es la mejor estrategia en salud pública. Dado que la alimentación es el común denominador en la ecuación de "malnutrición por exceso + sobrepeso/obesidad + desbalance metabólico", entonces los productos comestibles deben contener cantidades de micronutrientes (elementos requeridos en menor proporción, como vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales) y macronutrientes (proteínas, lípidos y carbohidratos) adecuados al sexo, edad, necesidad metabólica y estilo de vida. Ejemplos de comida sana y nutritiva son las leguminosas y los quelites, de los cuales se abordan temas en este número de Ecofronteras. Adicionalmente, conviene ingerir variedades de vegetales de la región en que se habita, fuentes proteicas de animales domesticados o fuentes alternas, como insectos u hongos. Estos insumos cubren las necesidades reales de nutrición, sin favorecer la malnutrición por exceso y los estados negativos de salud asociados a ella.

En los repertorios culinarios tradicionales en el sur-sureste de México podemos

encontrar productos que además de aportar nutrientes en medidas justas, contienen elementos bioactivos, potencialmente funcionales para promover la salud o para compensar estados de enfermedad. Tales beneficios son estudiados por la nutrigenómica, una ciencia interdisciplinaria emergente que describe el efecto de los alimentos y de sus constituyentes en la expresión genética (formación de proteínas y regulación maestra del ambiente celular), además de cómo las variaciones genéticas de los individuos afectan el ambiente nutricional. De este modo, abordamos los aspectos funcionales comprobados para algunos componentes de la dieta, haciendo énfasis en recursos de la región de la frontera sur de nuestro país.

Para aportar contenidos útiles al público de Ecofronteras, en el presente número ejemplificamos la manera en que algo tan cotidiano como la comida repercute fuertemente en el bienestar del organismo, y mostramos que si bien la alimentación es un factor clave en el desarrollo de enfermedades, también es un importante modulador de la salud.

Xariss M. Sánchez Chino y Orquidia G. Méndez Flores,
Departamento de Salud.

DENUESTROPOZO

Somos lo que comemos...



ILUSTRACION: RINA PELIZZARI

¿Comer un caldo tlalpeño o una ración de pollo "Kentucky"? Dado que "somos lo que comemos", el exceso de productos procesados podría ligarse al aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, como obesidad o cáncer. La nutrición genómica o nutrigenómica explica la interacción entre constitución genética, salud y composición de los alimentos; entender esto debería impulsarnos a preferir alimentos tradicionales como la mejor opción para nuestra dieta.

Xariss M. Sánchez Chimo y Orquidia G. Méndez Flores

Hijo de tigre, pintito"... Es muy probable que hayas escuchado alguna vez esa frase que se refiere a la naturaleza genética, es decir, la información que nuestros padres nos heredan por medio del ADN (ácido desoxirribonucleico), esa molécula en forma de espiral que contiene la información necesaria para la constitución y el funcionamiento de un ser vivo. Existe otra sentencia popular que dice: "Eres lo que comes", y alude a cómo nuestro cuerpo asimila los alimentos que ingerimos día a día y cómo influyen en nuestra salud. Los dos dichos conllevan una fuerte dosis de verdad y están bastante relacionados.

Que tu alimento sea tu medicina

Quienes se gradúan en medicina en diversos países, expresan en público un famoso juramento de respeto a maestros y pacientes, como parte de una tradición muy antigua inspirada en el llamado "juramento hipocrático". Esto nos da la pauta para reconocer la importancia de Hipócrates, un médico de la antigua Grecia considerado el padre de la medicina, a quien se le atribuye una conocida oración: "Que tu alimento sea tu medicina, y que tu medicina sea tu alimento". Más que un juego de palabras, la frase resume y reconoce el vínculo entre la alimentación y nuestra salud.

Como muestra cotidiana, es casi un hecho que en determinada ocasión tus familiares o amigos te hayan recomendado tomar un té para aliviar un malestar, o que te sugieran productos ricos en fibra para el estreñimiento, o tal vez sepas que la leche y otros víveres con calcio son buenos para ayudar al crecimiento de los niños. Y no es que la leche contenga únicamente calcio o que solo haya fibra en los cereales integrales. Lo que consumimos es una mezcla de

compuestos, por ejemplo, en una tortilla de maíz estamos ingiriendo carbohidratos, proteínas, lípidos, fibra, calcio y algunos fitoquímicos.

Estas últimas sustancias se encuentran en alimentos de origen vegetal; no son nutrientes esenciales, pero aportan beneficios para la salud. Por ejemplo, si una tortilla fue elaborada con maíz amarillo, entonces contiene carotenoides: el compuesto que da sus colores característicos a la zanahoria, el jitomate y el pimiento rojo, y tiene propiedades antioxidantes útiles al organismo. Si la tortilla es azul o roja, es porque incluye mayores cantidades de antocianinas, pigmentos que ayudan a las plantas a protegerse de los rayos ultravioleta y que entre otros efectos terapéuticos son eficientes antioxidantes. En ambos casos encontraremos también compuestos fenólicos, ampliamente distribuidos en el mundo vegetal, los cuales ayudan en la protección contra varias enfermedades. ¡Comer una tortilla significa mucho más de lo que parece!

Como podemos apreciar, alimentarnos implica lograr que varias sustancias ingresen a nuestro cuerpo, tal como se verifica en el siguiente cuadro. No obstante, la simple ingesta no lo es todo. Dependiendo de las características genéticas de cada persona (la información almacenada en el ADN), dichas sustancias podrán nutrir o regular procesos biológicos en mayor o menor grado, de manera similar a los medicamentos.

Nutrigenómica y consejos prácticos

De la interacción entre la constitución genética, el estado de salud y la composición de los alimentos, se integra la nutrición genómica o nutrigenómica, ciencia cuyo principal propósito es entender el efecto que los alimentos que ingerimos día a día ejercen en las funciones de células y tejidos, con el fin de prevenir padecimientos. Adicionalmente, provee argumentos que facilitan el diseño de "dietas a la medida", de manera similar a la confección de ropa, de modo que cada persona, familia o comuni-



BLANCA M. DIAZ

Compuesto	Función	Dónde encontrarlos
NUTRIENTES		
Proteínas	Estructura corporal (huesos, piel, uñas, cabello, músculo). Transporte de moléculas, como la glucosa, y defensa (anticuerpos). Aceleran procesos bioquímicos (enzimas).	Carnes (aves, res, cerdo, cordero, pescados, mariscos), cereales, leguminosas, lácteos.
Carbohidratos	Principal fuente de energía. Ayudan a las proteínas a transmitir señales bioquímicas.	Cereales, leguminosas, frutas, tubérculos, miel.
Lípidos	Reserva y fuente energética secundaria. Forman parte de la membrana celular.	Mantecas, semillas (cacao, canola, girasol, nueces, cacahuates), aguacate y lácteos.
MICRONUTRIENTES Se necesitan en muy pequeñas cantidades.		
Vitaminas	Contribuyen al funcionamiento de enzimas (proteínas que aceleran las reacciones químicas) y del metabolismo celular en general. Por ejemplo, ayudan en la obtención de energía de los alimentos, auxilian en las conexiones neuronales y sistemas de defensa.	Vitamina A (huevo, aceite de pescado, leche, frutas y verduras de colores rojizos o anaranjados), vitamina C (cítricos), vitamina E (aceites vegetales, nueces), vitamina K (hortalizas de hojas verdes).
Minerales	Estructura de los huesos y dientes, controlan los niveles de líquidos en el cuerpo (electrolitos): sodio, cloro potasio. El hierro transporta el oxígeno en la sangre.	Calcio: lácteos, maíz nixtamalizado, hortalizas de hoja verde, pescados. Fósforo: carne, pescado, aves, legumbres, lácteos. Potasio: Cítricos, plátanos, frijoles, pistaches, avellanas, lentejas, guayaba, coco, naranja.
FITOQUÍMICOS		
Carotenoides	Antioxidantes, antiinflamatorios, protegen contra el cáncer y otras enfermedades.	Alimentos rojos, anaranjados y amarillos: yema de huevo (procede de los cereales que consume la gallina), jitomate, zanahoria, papaya.
Fenólicos y antocianinas		Caimito, cebolla, ajo, frijoles, aceites vegetales y muchos otros de una gran gama de colores.
Isoflavonas	Prevención del cáncer y osteoporosis.	Leguminosas.

dad que compartan características, podrán tener los perfiles dietarios que les convengan para prevenir, tratar o revertir enfermedades crónicas no transmisibles.

Estas enfermedades no se contagian; generalmente son de larga duración (crónicas) y derivan de la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y conductuales. Podemos mencionar afecciones cardiovasculares (infartos al miocardio y problemas cerebrovasculares), respiratorias (enfermedad pulmonar obstructiva crónica y asma), cáncer y diabetes. La seriedad de estos males nos muestra la trascendencia de lograr una dieta equilibrada y saludable.

Como ejemplo, el Instituto Americano para la Investigación del Cáncer recomienda evitar las carnes procesadas y disminuir el consumo de carnes rojas a tres porciones por semana (entre 340 y 510 gramos de res, cerdo y cordero), debido a la relación entre su consumo elevado y la incidencia de cáncer colorrectal y de estómago. La exposición de la carne a temperaturas altas contribuye a la formación de radicales libres, lo cual genera moléculas tóxicas en el organismo y altera la expresión genética, oxidando lípidos y modificando los mecanismos de funcionamiento normal de las células de nuestro cuerpo.

Por otra parte, ingerir carbohidratos simples en forma desmedida (azúcares y harinas refinadas, lípidos saturados) se relaciona con el síndrome metabólico, condición caracterizada por adiposidad central y visceral, hipertensión arterial y alteración de los niveles de glucosa en sangre. Asimismo, el incremento de las concentraciones de glucosa e insulina provoca la activación de proteínas vinculadas con la formación de tejido adiposo (adipogénesis). Es importante no reemplazar el azúcar de mesa con edulcorantes no calóricos, ya que los efectos metabólicos que se les han atribuido son controversiales; lo aconsejable es procurar porciones mínimas de endulzantes y mejor que sean naturales, pues suelen acompañarse por micronutrientes minerales y por



ILUSTRACIÓN: RINA FELIZARI

pequeñas fracciones de nutrientes, como proteínas en el caso de la miel.

Para elaborar una dieta a la medida, la nutrigenómica busca contestar las siguientes preguntas respecto a los alimentos: ¿En qué cantidad, forma, frecuencia y combinaciones son más efectivos? ¿Cómo se obtienen resultados positivos o adversos en la salud? ¿Por qué es necesario consumir algunos nutrientes? ¿De qué modo se pueden prevenir determinados males? ¿Cómo se involucran las características genéticas, la edad, el género, el estilo de vida y el lugar donde vivimos, con los efectos de la nutrición en la salud?

Alimentos tradicionales

Las enfermedades crónicas no transmisibles perjudican seriamente a un gran número de personas. En los estados fronterizos del sur de México con Centroamérica y el Caribe (Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán) se presentan altos índices de obesidad que contrastan con cifras elevadas de malnutrición, además de algunas otras afecciones de este tipo. El Observatorio Mexicano de Enfermedades No Transmisibles (<http://oment.uanl.mx/>) reporta que en el sureste de México, 30% de la población tiene sobrepeso y de un 16 a 32% presenta obesidad; entre 6 y 9% padece diabetes, mientras que la hipertensión arterial afecta del 10 al 17% de los habitantes. Una manera de disminuir las cifras es mediante el consumo de productos saludables.

En tal sentido, queremos destacar los alimentos considerados tradicionales. Nos

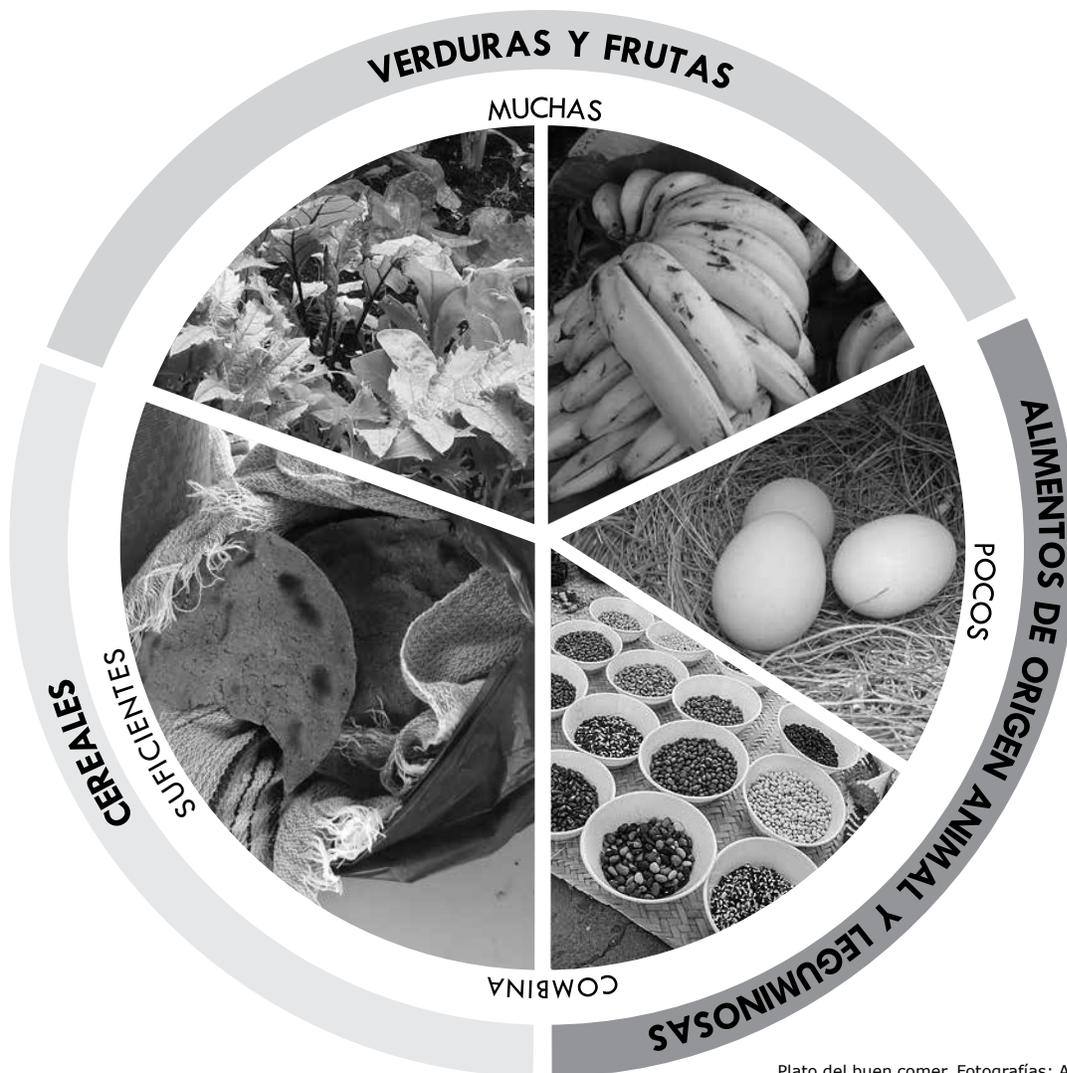
referimos a los que para su consumo se ven favorecidos por su asequibilidad regional, o sea que se producen y se consiguen en la propia localidad. Para mucha gente no es sencillo habituarse a ellos, en parte por la transición alimentaria actual, documentada a partir de 1980 como un proceso en el que la urbanización, la influencia de los medios de comunicación y del capital, impulsan cambios acelerados en los hábitos alimentarios. En consecuencia, tendemos a preferir productos hipercalóricos y procesados, adicionados con múltiples sustancias que prolongan su tiempo de vida y palatabilidad (sabor placentero).

En contraparte, los alimentos tradicionales, como maíz, frijol, carne de origen natural y diverso (aves, peces, roedores, reptiles, anfibios e insectos), tubérculos, quelites (chaya, momo, chipilín y muchos otros), frutas (caimito, rambután, papaya, piña, zapotes, por mencionar algunas), hongos comestibles y endulzantes naturales (miel, panela, mascabado), son fuente potencial de insumos para dietas saludables y funcionales.

Es necesario estudiar estos alimentos y seleccionar aquellos que confieran beneficios a la salud, además de que por su costo y forma de consumo resulten accesibles a la mayoría de la población en la frontera sur de México, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y a la integración de dietas saludables.

Xariss M. Sánchez Chino (xsanchez@mail.ecosur.mx) y Orquidia G. Méndez Flores (ogmendez@mail.ecosur.mx) son investigadoras Cátedra CONACYT del Departamento de Salud, ECOSUR Villahermosa y San Cristóbal, respectivamente.

La dosis hace el veneno



Plato del buen comer. Fotografías: Archivos ECOSUR y CONABIO.

"La dosis hace el veneno", parafraseando a Paracelso, o "ni poco ni demasiado" según la sentencia popular: ningún alimento es completamente inofensivo si se ingiere en grandes cantidades (beber agua puede matar), y ningún nutriente es suficiente cuando se consume en porciones menores a las requeridas por el organismo.

Sabiduría de Paracelso

Zandy Evelyn Olivo-Vidal y Héctor Ochoa Díaz

Cuando alguien nos platica sobre un súper alimento, el detalle de sus cualidades suena tan atractivo que por lo general, nuestra primera reacción es querer consumirlo para obtener los resultados deseados. Sin embargo, pocas veces llegamos a pensar que si lo comemos con desmesura, aunque sea un producto benéfico, puede hacernos daño e incluso llevarnos a la muerte.

Hace ya casi 500 años, el médico y químico suizo Paracelso expresó: "Todas las cosas son veneno y nada es sin veneno; solo la dosis hace que una cosa no sea un veneno". Esta idea a menudo se condensa como "la dosis hace al veneno", y significa que una sustancia solo causa daño si se consume en concentraciones demasiado elevadas, o en otro sentido, únicamente se obtendrá un efecto positivo sobre el organismo si se ingiere en la cantidad adecuada. Es un principio que aplica por completo a los alimentos, y se basa en la conclusión de que todo puede ser dañino cuando hay exceso, ¡aun el agua y el oxígeno! Por el contrario, si la dosis o el nivel de exposición es bajo, incluso un elemento que se considere tóxico no tendrá efectos perjudiciales.

Un impactante ejemplo aplica a la sustancia más importante para la vida: el agua. Hace unos años, una mujer de California en Estados Unidos, Jennifer Strange, participó en un concurso de radio llamado "Hold your pee for a Wii" (aguanta tu pipí por una Wii), en el que había que beber botellas de agua de 225 mililitros en adelante, en un lapso de 15 minutos. Después de participar, Jennifer se retiró del evento con dolores de cabeza... Más tarde fue encontrada muerta en su casa.

¿Por qué murió? Aunque parezca increíble, la causa fue intoxicación hídrica. El exceso de agua en el organismo produjo



BLANCA M. DIAZ

que se diluyeran varios minerales indispensables para la vida humana. En consecuencia, distintos órganos comenzaron a funcionar inadecuadamente. Los riñones son incapaces de trabajar a ese ritmo y eliminar el exceso de agua, por lo que esta se acumuló en el cuerpo, causando hinchazón, derrames, y el sistema de aquella persona no resistió.

En contraste con la abundancia están las microdosis. Tal vez no estemos conscientes de que las manzanas contienen proporciones mínimas de amigalina, sustancia que en niveles muy altos puede liberar cianuro. Esto no implica que debemos dejar fuera de la dieta un alimento recomendado y consumido prácticamente en todo el mundo.

Lo anteriormente expuesto explica por qué los estándares de la salud pública se basan en el principio de que "la dosis hace

al veneno". Por eso especifican las concentraciones máximas aceptables de varios contaminantes en los alimentos, en el agua potable, en el medio ambiente y en las sustancias que ingerimos. El proceso para definir los estándares incluye investigación científica para evaluar la toxicidad; se realizan experimentos de dosis-respuesta en organismos de laboratorio expuestos a varias cantidades de ciertos químicos.

Recapitulando, ningún alimento es completamente inofensivo si se ingiere en grandes cantidades, así como ningún nutriente es suficiente cuando se consume en porciones menores a las requeridas por el organismo. A continuación explicaremos esto con mayor detalle.

Mal nutrido o mal alimentado

Existen diversos alimentos ricos en nutrientes de suma importancia para el buen fun-



cionamiento del organismo. Algunos están presentes en mínimas cantidades (micronutrientes), pero no por eso son prescindibles o reemplazables, ya que si uno falta, podría haber consecuencias graves. Un ejemplo es el yodo, elemento fundamental en la síntesis de las hormonas tiroideas esenciales en la regulación del organismo. Si sus niveles se alteran, se puede presentar hipertiroidismo o hipotiroidismo, padecimientos que desajustan el metabolismo basal del ser humano (energía requerida para la subsistencia de las células). Nuestro cuerpo no produce ni almacena el yodo necesario, por lo que debe ser ingerido en la dieta diaria.

Una alimentación con deficiencias en los diversos grupos nutrimentales acarrea complicaciones serias vinculadas a la desnutrición o mal nutrición. La desnutrición es un estado patológico con diferentes grados de severidad y manifestaciones clínicas; afecta a grandes poblaciones en el mundo entero y por desgracia representa uno de los más graves problemas epidemiológicos de México. Y es que estar *mal nutrido* no necesariamente va acompañado de *estar mal alimentado*.

En la actualidad, el ritmo acelerado de vida ha vuelto popular la denominada "comida rápida": productos procesados o pre-

procesados, cuya adquisición y consumo son fáciles. Aun cuando satisfacen la sensación de saciedad del organismo, están muy lejos de nutrirnos por sus altos contenidos en grasas, edulcorantes artificiales y carbohidratos. Si los consumimos con demasiada frecuencia, entonces careceremos de nutrientes fundamentales.

Complicaciones por exceso

Podríamos mencionar múltiples muestras de alimentos cuyo consumo frecuente y en medidas adecuadas otorga resultados benéficos. Uno de ellos es el epazote, usado en la cocina como hierba de olor y reconocido también por sus propiedades para tratar dolores estomacales, cólicos y hasta eliminar parásitos intestinales si se bebe una infusión de las hojas con agua o leche en ayunas. Otro caso es la moringa, cuyas hojas son empleadas en infusiones porque contienen varios tipos de antioxidantes, como el ácido ascórbico (vitamina C), carotenoides, flavonoides y fenoles, componentes capaces de inhibir el daño oxidativo en nuestro material genético. Esta información reitera lo ya dicho: el consumo adecuado de los alimentos suele brindarnos beneficios en términos de salud.

Si comparamos la comida con los medicamentos, pensemos en cuán importante es tomar la dosis correcta de una medicina o de un suplemento vitamínico. Ejemplo de ello es la vitamina D, un nutriente que promueve el crecimiento y mineralización de los huesos, y aumenta la absorción intestinal de calcio, entre otras funciones. En cantidades recomendadas promueve la buena salud, pero también es un químico muy tóxico que en exceso puede causar cálculos renales, presión alta, sordera e incluso la muerte.

En el mismo sentido, en 2011, un grupo de químicos del Canisius College, en Buffalo, Nueva York se enfrentaron a un caso mortal por la ingesta de productos "inofensivos". La víctima fue un joven político que había decidido cambiar su estilo de vida sustituyendo carne por vegetales, y en su

dieta diaria les dio un lugar especial a las nueces de Brasil de la especie *Bertholletia excelsa*. Meses después comenzó a experimentar fatiga, náuseas, diarrea, sabor metálico en la boca, olor a ajo y otros síntomas característicos de envenenamiento por selenio, el cual se encontraba en una concentración mucho mayor a la normal, según los análisis sanguíneos. Resulta que con solo media docena de nueces, se obtienen alrededor de 800 microgramos de selenio y esto basta para duplicar el límite diario recomendado.

Por tanto, por más benéfica que sea una sustancia, su abuso implica problemas. En proporciones inmoderadas, el calcio provoca padecimientos renales, la vitamina C causa heridas en la boca, la vitamina A genera complicaciones en el hígado, y así podríamos nombrar muchas otras situaciones. Retomando el ejemplo de la comida rápida, esta incluye grasas en exceso, cuya acumulación propicia trastornos y enfermedades, como la diabetes mellitus, obesidad, hipertensión, hígado graso o infartos al corazón, que son las principales causas de mortalidad en el país; representan grandes problemas epidemiológicos y de salud pública en México y el mundo.

El plato del buen comer

Una dieta recomendable debe ser suficiente, completa, equilibrada y adecuada, además de variada e inocua, es decir, que no causa daño al individuo. En general, los alimentos se clasifican de acuerdo con los siguientes grupos: frutas, verduras, cereales, leguminosas, alimentos de origen animal, lácteos, aceites o grasas, azúcares. Cada sección fue representada en una "pirámide alimentaria" a inicios de la década de 1970, misma que además de señalar los productos que pertenecen a cada grupo, indicaba de forma visual el nivel de consumo sugerido para cada uno, con el objetivo de lograr una alimentación completa y balanceada. La pirámide alimentaria fue sustituida por "el plato del buen comer" a partir de 2013 —desarrollado por

la Secretaría de Salud—, el cual es un esquema que representa las raciones o proporciones recomendadas de cada grupo de alimentos.

Es importante la variabilidad de productos dentro del mismo grupo, o sea que no basta comer suficientes frijoles, sino que habría que alternarlos con chícharos, habas, ejotes o cacahuates, por ejemplo. También conviene incluir en nuestras comidas más frutas, verduras, granos enteros y carnes magras, a la vez que reducimos las grasas, azúcares y demás alimentos con calorías vacías (aportan energía pero no nutrientes), como refrescos, jugos envasados, chocolate blanco o azúcar de mesa.

El gráfico del plato del buen comer es una estrategia sencilla y efectiva para presentarnos los grupos de alimentos. Sin embargo, presenta el inconveniente de haber sido diseñado con alimentos comunes para una población general, sin preocupación por atender los requerimientos de comunidades específicas o considerar la disponibilidad de alimentos en una determinada región. Por ejemplo, en Chiapas se cosechan frutas tropicales muy particulares, como el rambután, durián, frutipán, nuez de macadamia y jamalac, que son propias de la región y evidentemente no se ven reflejadas.

Lo anterior representa un reto para científicos y especialistas en áreas ligadas a la nutrición, de modo que sea factible que el mayor número posible de personas tengan acceso a la información e insumos para que una dieta sana y balanceada resulte algo cercano y soberano, es decir, algo que podamos elegir por voluntad, por el deseo de bienestar. ☺

Zendy Evelyn Olivo-Vidal es técnica académica del Departamento de Salud, ECOSUR Villahermosa (azendy@mail.ecosur.mx). Héctor Ochoa Díaz es investigador del Departamento de Salud, ECOSUR San Cristóbal (hochoa@ecosur.mx).



ARCHIVO ECOSUR

Alimentos antioxidantes de cinco estrellas



Como ocurre con los metales y algunas frutas, nuestro cuerpo también sufre afectaciones por la acción del oxígeno, en un proceso conocido como estrés oxidativo, ligado a los radicales libres y al desarrollo de enfermedades graves. Afortunadamente, por la interacción entre la dieta y los genes, diversos alimentos funcionales, ricos en antioxidantes, pueden incidir positivamente en la salud humana.

¡También nos oxidamos!

Mónica Navarro Meza

Una actitud inteligente para cuidarnos, desde el cerebro hasta los pies, es consumiéndolos alimentos ricos en antioxidantes, algo que quizá hemos escuchado por diversos medios. En ocasiones puede interpretarse como propaganda para que adquiramos ciertos productos, pero en realidad vale la pena profundizar en su importancia y revisar si efectivamente son lo que suponemos.

Para entender su funcionamiento, primero debemos tener claro el concepto de radicales libres —o simplemente radicales, como se sugiere nombrarlos en tiempos recientes—, en un contexto de procesos químicos de integración molecular.

Vamos por partes. Como de seguro recordaremos, los átomos se integran por un núcleo con neutrones (elementos neutros) y protones (elementos positivos), rodeados por una nube de electrones (elementos negativos). Los electrones de distintos átomos se enlazan para constituir moléculas más complejas, y se van ligando en pares para obtener estabilidad. El problema se presenta al formarse conexiones débiles, o sea, cuando un electrón se queda sin pareja, lo que suele ocurrir por el contacto con el oxígeno.

Los radicales libres son estos átomos que permanecen con un número impar de electrones y deben *robar* de otra partícula el electrón que les falta. La situación empeora porque el átomo *robado* se queda a su vez con un electrón impar y entonces busca otro para emparejarse. En consecuencia, se van desencadenando daños en las biomoléculas y en el ADN de las células. Al proceso se le conoce como *oxidación*, nombre ligado, como podemos percibir, a la acción del oxígeno sobre ciertos elementos, provocando la transferencia de electrones: un agente asimila el electrón del otro.

Es casi seguro que el término oxidación nos resulte bastante familiar, sobre todo aplicado a la corrosión de los metales. Pensemos en esa imagen del hierro deteriorado y a punto de desintegrarse. ¡Imaginemos que algo parecido ocurre dentro de nosotros!

El riesgo de los radicales

El cuerpo humano produce de forma cotidiana un número moderado de radicales libres durante el metabolismo, la respiración o el ejercicio, pero puede controlarlos y usarlos benéficamente.

No obstante, existen factores que agravan su presencia de manera muy peligro-

sa, entre ellos la contaminación, el humo del tabaco, la radiación (incluyendo los rayos solares UV), algunos medicamentos, el ejercicio exagerado, el consumo excesivo de grasas saturadas o los aditivos químicos de los alimentos procesados.

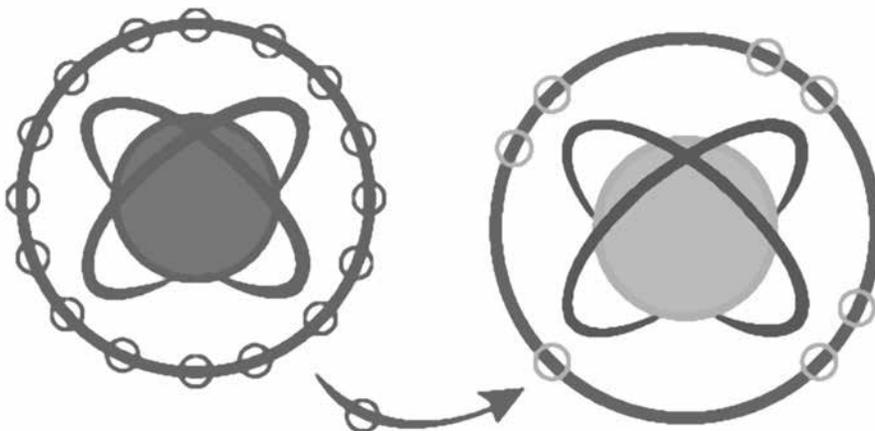
Cuando los radicales aumentan significativamente, comienzan a presentarse problemas de salud, debido a que aceleran el envejecimiento, deterioran el sistema inmunológico, contribuyen al deterioro de neuronas o de otras células y en general, provocan desequilibrios en el organismo. Aunque no es una afirmación concluyente, se han relacionado con el desarrollo de diversas enfermedades crónicas, algunas muy graves, como el cáncer o la arterioesclerosis.

Agentes aliados

Los radicales libres se consideran especies reactivas, lo cual en términos químicos se refiere a que integran moléculas con modificaciones o deterioro en su estructura celular. El deterioro se denomina estrés oxidativo, y su control requiere de unos aliados especiales: los antioxidantes. Como su nombre lo dicen, evitan o retardan la oxidación.

Estos agentes desempeñan la importante función de actuar como defensa en contra de los radicales libres, pues tienen la capacidad de estabilizarlos o desactivarlos, previniendo así los daños potenciales. En otras palabras, protegen diferentes órganos y sistemas e incluso intervienen antes de que los elementos oxidantes incidan de manera negativa en el organismo. Como pueden interactuar con los radicales libres, en ocasiones les ceden un electrón y logran debilitar la acción oxidativa, o bien, se dan otro tipo de procesos químicos con efecto semejante.

Si los antioxidantes son tan valiosos, conviene saber cómo incorporarlos en nues-





tro cuerpo... Aunque de hecho ya están en él. Esto no es privativo de las personas; la flora y la fauna también cuentan con importantes sistemas de agentes antioxidantes. Por ejemplo, un destacado antioxidante para las plantas es el ácido ascórbico; lo adquieren en grandes cantidades y si algo falla con él, el resultado es bastante nocivo. Igual que sucede con la gente, a las plantas no les bastan sus aliados, requieren crecer en condiciones adecuadas para que las

especies reactivas no se desarrollen desmesuradamente.

Alimentos funcionales

Tal vez resulta un poco extraño el hecho de que el oxígeno sea un elemento indispensable para la vida y al mismo tiempo pueda causar afectaciones. Seguramente hemos visto que por su intervención, las manzanas, plátanos o aguacates cambian de aspecto cuando los cortamos y no los comemos al

momento. Pero los efectos del oxígeno no siempre son así de inocuos, y ante el riesgo que significan los radicales libres, los seres vivos cuentan con mecanismos de control.

El cuerpo humano involucra la actividad de varias enzimas que se generan en las células, entre ellas la catalasa, superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y reductasa, así como vitaminas y minerales que se encuentran en los alimentos con vitamina A, E y C, selenio, zinc y magnesio. En este sentido, es muy importante la integración de comestibles ricos en antioxidantes a la dieta para equilibrar el exceso de radicales. Además aportan numerosos beneficios, desde resguardo ante resfriados y otros problemas virales hasta la prevención de enfermedades cardiovasculares o cerebrales. Brócoli, arándanos, moras, chocolate negro, nueces, cacahuates, tomate, aceite de oliva, té verde y ajo son algunos de los más conocidos, pero la lista es larga.

Es factible considerarlos alimentos funcionales, como se les llama cuando no solo reúnen cualidades nutricionales, sino que aportan beneficios a la salud o sus propiedades previenen padecimientos y hasta podrían revertirlos. Pueden ser naturales

Alimentos con vitaminas A, E y C, ricos en antioxidantes

Vitamina A: B-Caroteno

La vitamina A es esencial para el organismo. Se encuentra en los alimentos de origen animal como vitamina preformada y se le denomina retinol, mientras que en los vegetales aparece como provitamina A; son los llamados carotenos (o carotenoides), entre los que se destaca el beta caroteno (b-caroteno): zanahoria, brócoli, camote, col rizada, espinaca, calabaza, productos lácteos e hígado de animales. La cantidad de vitamina A que requiere un individuo depende de su edad y etapa reproductiva.

Vitamina E

La vitamina E está presente en numerosos suplementos alimenticios, pero de forma natural se encuentra principalmente en la yema de huevo, aceites vegetales germinales (soya, cacahuete, arroz, algodón y coco), vegetales de hojas verdes, cereales y panes integrales.

Vitamina C: Ácido ascórbico

Entre los alimentos ricos en vitamina C podemos citar las frutas y las verduras, sobre todo los cítricos, brócoli y fresas. Es importante tener en cuenta que el contenido de vitamina C de un alimento disminuye al cocinarse o almacenarse por tiempo prolongado. Al igual que el resto de las vitaminas antioxidantes, la cantidad de vitamina C que se necesita por día depende de la edad y de la condición del organismo.

o haber sido modificados expresamente, como la sal con yodo, el pan sin gluten o los lácteos fermentados con lactobacilos. Un alimento funcional muy conocido es el pescado, que con el omega 3 que contiene, se considera útil en la prevención de afecciones coronarias; también lo son los comestibles naturales con componentes antioxidantes.

Temas de estudio de la nutrigenómica

La alimentación no es el único factor que determina la ruta de la salud y la enfermedad; también lo son la actividad física, las emociones y otros más. Sin embargo, sí es muy importante, así que las afectaciones ligadas al estrés oxidativo son tema de interés de la nutrigenómica. ¿De qué estamos hablando?

La nutrigenómica es la disciplina que revisa cómo la alimentación afecta la expresión de la información genética en un individuo. Entre sus objetivos se encuentran conocer el impacto de los nutrientes en el funcionamiento y metabolismo de los genes, con estudios en torno a lo siguiente:

1) El modo en que algunos alimentos de la dieta alteran la expresión o la estructura del genoma humano.

2) Los mecanismos en que los genes regulados por la dieta participan en la aparición, incidencia, progresión o severidad de enfermedades crónicas.

3) El grado en el cual la dieta interviene en el balance entre salud y enfermedad, y cómo se relaciona con la constitución genética de un individuo. Se ha sugerido que la variación de los genes podría afectar la función y eficiencia del metabolismo y por lo tanto, la respuesta a los nutrientes en el



cuerpo. Así se explicaría, por ejemplo, por qué dos personas tienen grados de afectación muy distintos al consumir iguales cantidades y tipos de alimentos. La diversificación genética también puede alterar al funcionamiento y metabolismo de los antioxidantes.

Es preciso resaltar que aún existen limitaciones para detectar y comprender las interacciones entre los genes y la alimentación, por lo que es importante impulsar investigaciones que incluyan métodos y estrategias para entender los mecanismos bioquímicos y moleculares de la interacción de la dieta, los genes y antioxidantes. Esto

nos permitirá proponer alimentos que intervengan en la nutrición y al mismo tiempo incidan en la salud y en la disminución del estrés oxidativo en el organismo.

El conocimiento es importante para facilitar un cambio de hábitos en beneficio propio. Si existe la posibilidad de equilibrar nuestras comidas con productos que nutren, que nos ayudan a prevenir enfermedades y equilibrar la salud —alimentos de cinco estrellas, podría decirse—, ¿por qué no consumirlos? 🌟

Mónica Navarro Meza es profesora-investigadora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara (monica.navarro@cusur.udg.mx).





Frijoles

aliados de la salud

Los frijoles pertenecen a la familia de las fabáceas o leguminosas, y en México son uno de los alimentos de mayor importancia sociocultural, nutricional y con insospechados aportes al bienestar físico. Negros, "güeros", morados, bayos o en cualquiera de sus variedades, su consumo puede influir favorablemente ante la amenaza de diabetes, obesidad y otras enfermedades, al ser indiscutibles aliados de la salud.

Xuriss M. Sánchez Chino

La alimentación como parte del estilo de vida va de la mano con la salud. Valernos de los alimentos para mejorarla (un caldito de pollo cuando se guarda reposo) o para prevenir enfermedades (cítricos para evitar gripe y resfriados) no es una idea nueva y se aplica día a día en los hogares del mundo. Partiendo de esta premisa, a continuación destacaremos la importancia de un alimento tradicional mexicano que resulta ideal para nutrirnos y para cuidar la salud: los frijoles.

Leguminosas: una familia muy diversa

Los frijoles son parte de la familia botánica de las leguminosas o fabáceas (Fabaceae), la tercera familia más diversa de todas las plantas, después de las orquídeas y las asteráceas, como la lechuga. Las leguminosas se caracterizan por sus semillas resguardadas en vainas (legumbres) y por tener hojas compuestas estipuladas, es decir, con múltiples hojitas unidas a un tallo verde y escamas en la base. Pueden ser árboles, arbustos, plantas herbáceas, enredaderas o lianas.

Son tan versátiles que se consumen de diferentes maneras. Podemos comer las raíces (jícama), las semillas o vainas frescas (habas verdes, chícharos, ejotes, garbanzos) y la fruta (jinicuil), o bien, preparar agua (tamarindo). La forma en que más los consumimos es como granos secos que se preparan como base o ingrediente de numerosos platillos tradicionales (frijol, garbanzo, haba y lenteja).

Mención aparte merecen la soya y el cacahuate, que contienen mayor proporción de aceite. La soya es aprovechada de manera industrial para la extracción de su aceite y para la obtención de concentrados proteicos que funcionan como sustituto de carne, modalidad con la que se producen alimentos nutritivos y más económicos. Por

su parte, los cacahuates se disfrutan como botana frita, hervida o tostada.

El éxito de las leguminosas en la dieta de muchas personas obedece, en gran medida, a su bajo precio y a que resulta muy práctico conservarlas y almacenarlas; sin duda, también a sus propiedades nutricionales, aunque no siempre estemos conscientes de tan importante cualidad.

Importancia sociocultural y alimenticia

En México, la leguminosa de mayor importancia es el frijol. De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mundo se han reportado alrededor de 150 especies, y 50 de ellas las encontramos en nuestro país con diferentes tamaños y colores. El sureste alberga una gran variedad; destacan los negros y criollos, que por ser de producción y consumo local se incorporan en guisos propios de la región.

Su cultivo es importante en el ámbito social, cultural, económico y alimenticio, y no por nada han permanecido como elemento esencial de la comida mexicana durante siglos. Desde épocas prehispánicas han sido un elemento sustantivo de la milpa, junto con el maíz y la calabaza, y en algunos casos el chile. Son plantas rastrojas y trepadoras, con flores de color rosa, lila o violeta. Las vainas del género *Phaseolus* —los ejotes— son muy populares, pero realmente la comercialización amplia es la de los granos secos, esas pequeñas y variadas semillas en forma de riñón que todos conocemos.

Tras ser cosechados, los frijoles se retiran de las vainas, y posteriormente se secan para su almacenamiento y distribución; aunque en algunos mercados se puede encontrar a mujeres vendiéndolos frescos. Para prepararlos se dejan remojando durante algunas horas; de esta



FRANCISCO JUÁREZ GUELL

manera se rehidratan y es más rápido cocerlos. Otro beneficio del remojo es que se pierden los alfa-galactosidos, unos pequeños carbohidratos responsables de las temidas flatulencias. Una vez cocidos, ya están listos para ser añadidos a múltiples guisos, o para comerse así, acompañados generalmente con tortillas y salsa.

Importancia nutricional

Los frijoles secos, dependiendo de su variedad, contienen de 52 a 76% de carbohidratos y de 14 a 33% de proteínas. Cabe resaltar que estas proteínas son de menor calidad que las de la carne, ya que tienen deficiencia de los aminoácidos cisteína y metionina. Sin embargo, son ricas en lisina, contrariamente a los cereales (arroz, trigo, maíz, avena) que tienen poca, aun cuando sus cantidades de cisteína y metionina son relativamente altas. De ahí que el famoso platillo cubano "moros con cristianos" (frijoles con arroz) sea ideal por la combinación de ambas fuentes de proteína que aportan los aminoácidos requeridos por el ser humano (arroz-cisteína y metionina + frijol-lisina).

Adicionalmente, la Guía Alimentaria para América del año 2005 sugiere incluir el 2% de cualquier leguminosa en la comida diaria. En otros estudios se reportan beneficios si el consumo es de 5 a 10%, por lo que una taza de frijoles cocidos al día es ideal para cubrir ese porcentaje sin desequilibrar la dieta.

Beneficios a la salud

Además de su riqueza nutricional, los frijoles representan una fuente de salud. Al consumirlos, sus compuestos tanto nutricionales como fitoquímicos intervienen en procesos fisiológicos y causan efectos benéficos, por ejemplo: reducir la obesidad y controlar los niveles de colesterol y triglicéridos, debido a que generan una sensación de saciedad, en términos cotidianos, nos llenamos y comemos menos.

Sus carbohidratos son de bajo índice glicémico (facultad de un alimento para ele-

var los niveles de glucosa en sangre) y se ha demostrado que el consumo de la fracción no digerible del frijol (compuesta principalmente por carbohidratos complejos y fibra) no se puede metabolizar, por lo que viaja al colon, donde existen unos 100 billones de bacterias benéficas conocidas como flora intestinal, capaces de metabolizar dichos carbohidratos y generar ácidos grasos de cadena corta. ¿Esto qué significa? Nada menos que la posibilidad de prevenir el cáncer y la inflamación en el colón por acción de los ácidos biliares secundarios, generados por la digestión de las grasas.

Uno más de los beneficios de consumir frijoles y otras leguminosas de grano es que, al ser digeridas, regulan algunos procesos celulares: aumentan la excreción de lípidos y con eso ayudan a prevenir la obesidad; también regulan la tensión arterial, reducen la inflamación y funcionan como antioxidantes.

Anteriormente mencionamos los compuestos fitoquímicos de los frijoles; se trata de elementos fabricados por las plantas durante el metabolismo secundario¹ y les sirven para defenderse de agresiones del medio y de pequeños depredadores, como insectos o microorganismos. Al ser ingeridos en pequeñas concentraciones, resultan beneficiosos para los humanos: los compuestos fenólicos, flavonoides y taninos —apreciables en los colores de los frijoles negros, amarillos, blancos, morados, bayos, rojos, pintos y moteados— confieren propiedades antioxidantes a quien los consume; el ácido fítico secuestra metales que nos causarían oxidación, y las lectinas (proteínas que suelen unirse a los azúcares) pueden mejorar la reproducción celular. Finalmente, las isoflavonas desarrollan actividad importante para retardar o inhibir el cáncer de mama.

¹ Los metabolitos secundarios son compuestos químicos producidos como resultado del metabolismo en las plantas, por ejemplo, el pigmento b-caroteno que le da el color anaranjado a las zanahorias, o los compuestos fenólicos que colorean de morado-azul al maíz.

Frijoles y diabetes, contundente ejemplo

Sin bien el frijol es un componente fundamental en las cocinas mexicanas, las variedades del sur-sureste de México han sido poco estudiadas desde el punto de vista funcional y nutricional. Tal perspectiva es tema de estudio de personal académico de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) de las unidades San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, y Villahermosa, Tabasco, con el fin de seguir promoviendo el consumo de estas importantes leguminosas por sus beneficios a la salud, contribuyendo así a disminuir los costos sociales y económicos que representan las enfermedades crónicas no transmisibles (no se contagian y son de larga duración), como diabetes, obesidad, asma y afecciones cerebrovasculares, entre otras.

En *Biodiversitas*, publicación de la CONABIO, Rafael Muñoz Saldaña refiere que hace algunas décadas, los indios pápagos de una reserva en Arizona, Estados Unidos, comenzaron a padecer los estragos de la diabetes, un padecimiento antes inexistente ahí. La razón se ha encontrado en la transformación de su dieta como parte de los cambios derivados de la modernidad. De una alimentación con abundancia de frijoles tépari (*Phaseolus acutifolius*) pasaron a las harinas refinadas, refrescos y comida rápida accesible cerca de la reserva.

El dramatismo del suceso nos invita a tomar conciencia del gran potencial de la alimentación respecto a la salud de las personas. En este sentido, los alimentos tradicionales no solo son referentes culturales sino un elemento indiscutible para mejorar nuestra calidad de vida. ☺

Xariss M. Sánchez Chino es investigadora Cátedra CONACYT del Departamento de Salud, ECOSUR Villahermosa (xsanchez@mail.ecosur.mx).

¿Buscas literatura que aborde ampliamente los temas de nutrición y sistemas alimentarios?

Sistemas productivos, experiencias colectivas, consumo local, huertos educativos ¡y hasta un buen recetario!



- ▶ Manual de meliponicultura básica
- ▶ Sembremos ciencia y conciencia. Manual de huertos escolares para docentes
- ▶ Morrall de experiencias para la seguridad y soberanía alimentarias
- ▶ Alimentos de los mayas de Quintana Roo, México (guía culinaria)

Información y ventas: Oscar Chow, libros@ecosur.mx / www.ecosur.mx /



Verde

que te quiero verde... en la alimentación



Arriba: Flor de bótil, epazote, hierbabuena. Abajo: Perejil criollo, acelga, romerito. Fotografías: Flor Azucena Gutiérrez García.

Es difícil imaginar que unos tamales, huevos revueltos o un guiso cotidiano, preparados con ciertas hojas verdes, podrían contribuir a mejorar la salud, pero así es. La chaya, el chipilín y la hierba santa son algunos de los quelites de mayor consumo en los estados de la frontera sur de México, y la gente ha aprendido a aprovechar sus beneficios; ahora compete a la academia impulsar investigaciones que los potencien.

Orquidia G. Méndez Flores y Flor Azucena Gutiérrez-García

La riqueza de los quelites

Los quelites son vegetales de hojas verdes, tallos tiernos, retoños, brotes o flores que se consumen crudos, cocidos o fritos; en muchas ocasiones son silvestres. El término quelite proviene del vocablo náhuatl *quilitl*; su origen es antiguo y fueron un recurso valioso para los pueblos prehispánicos. Estos vegetales proporcionan aroma, color y sabor a los platillos, además de sus aportes nutricionales al ser fuente importante de proteínas, fibra, ácidos grasos esenciales —omega 3 y omega 6—, vitaminas y minerales. Por si fuera poco, algunos tienen atribuciones medicinales.

La diversidad de dicho recurso alimentario es amplia y variada según las regiones geográficas, la urbanización y los estratos sociales. Sin embargo, es evidente que su producción y uso tienden a disminuir, ya que las aproximadamente 15 especies que hoy en día se aprovechan, representan solo un 3% de las 500 especies del México antiguo.

Los quelites de mayor consumo contemporáneo son la acelga (*Beta vulgaris*) y *Brassica oleracea* (en esta especie, la diferencia en el cultivo ha generado las variedades de repollo, brócoli y coliflor). Otras plantas comunes identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad son: pápalo, verdolaga, quintonil, romerito, quelite cenizo, huauzontle, alaches, epazote, chaya, hoja santa y chipilines. Las tres últimas —chaya, hoja santa y chipilín— son nativas de México y América Central; se preparan como platillo principal o como uno de los ingredientes de la comida, o bien, como medicina tradicional. De acuerdo con los antropólogos Ramón Mariaca y Ricardo Efraín Góngora-Chin, se les encuentra comúnmente en huertos familiares y cultivos de traspatio en el sureste de México.

Chaya

La chaya se conoce como “árbol de espinaca” (*Cnidoscolus chayamansa* o *Cnidoscolus aconitifolius*). Sus hojas se comen cocidas, ya que contienen glucósidos cianogénicos que son tóxicos, pero se eliminan en el agua durante la cocción.

De acuerdo con el *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*, coordinado por Arturo Argueta, tiene usos medicinales encaminados al alivio del dolor de riñones, regulación de los niveles de glucosa en la sangre, aumento de la producción de leche de las glándulas mamarias y para el tratamiento local de infecciones puntuales de la piel, folículos pilosos (parte de la piel donde crece el cabello) o en las glándulas sebáceas.

Debido a su elevado contenido de flavonoides, es una fuente de antioxidantes, los cuales son compuestos que protegen contra los efectos dañinos de los radicales libres formados por la oxidación en el organismo. Adicionalmente, puede ayudar en el tratamiento de pacientes diabéticos, ya que se ha comprobado que los extractos acuosos de la chaya pueden disminuir hasta un 40% los niveles de glucosa en sangre de animales de experimentación, además de que favorece un estado saludable del páncreas y el hígado. Se le atribuyen efectos analgésicos, antiinflamatorios y de protección contra el daño renal inducido por el consumo de alcohol.

Chipilín

El chipilín o chepil es el nombre común de una gran diversidad de especies pertenecientes al mismo género taxonómico y a la misma familia botánica de las Fabáceas, grupo en el que se incluyen cacahuete, frijoles y chícharos. La planta de consumo tradicional en Chiapas es el chipilín blanco (*Crotalaria longirostrata*), y solo se ingie-

ren sus flores, hojas y tallos, todos cocidos; las semillas y las raíces son tóxicas, lo que justifica su uso como plaguicida natural.

Se usa para tratamientos de gonorrea, insomnio, reumatismo, como purgante y emético (que produce vómito). Los extractos acuosos aumentan el tiempo invertido en las fases de sueño profundo (ondas lentas) y de sueños (movimientos oculares rápidos), durante una sesión de descanso promedio en modelos animales. El hallazgo podría confirmar las observaciones de la gente respecto a que causa somnolencia. Por su parte, la monocrotalina, un alcaloide tóxico para los mamíferos y que es abundante en semillas y raíces, ha mostrado ser activo contra neoplasias, disminuyendo el tamaño de los tumores (los alcaloides son sustancias nitrogenadas que constituyen un estimulante natural). Esto explica, en parte, el uso riesgoso de preparaciones crudas de las hojas y otras partes del chipilín para tratar infecciones como la gonorrea.

Hierba santa

La hierba santa (*Piper sanctum*), también conocida como momo, acuyo, cojolite y cordoncillo, es apreciada en la cocina por la intensidad de su aroma y sabor, que se suma a sus propiedades nutricionales y beneficios para la salud. Contiene ácido ascórbico y beta-caroteno, así como safról (87% del aceite esencial) y miristicina, los cuales tienen una destacada actividad antioxidante. Las aplicaciones medicinales que se le atribuyen son muy diversas: emoliente, antirreumático, diurético, estimulante, abortivo, antiinflamatorio, espasmolítico, estomático, antibacterial y antifúngico.

Se ha verificado que un extracto no acuoso de las hojas disminuye los niveles glucémicos y la oxidación de lípidos, ade-

FLOR AZUCENA GUTIÉRREZ



Chaya, chipilín, hierba santa.

más de restaurar los valores de enzimas pancreáticas en modelos animales con diabetes, lo cual apoya su probable aplicación en personas con esta enfermedad. Su potente poder antioxidante se ha encontrado en extracciones etanólicas acuosas (aplicable en la cocina como preparaciones con agua) y es comparable con el eugenol, un fuerte antioxidante presente en plantas como el clavo y el jengibre. De igual modo, se ha mostrado el uso potencial de los aceites esenciales de la hoja santa para combatir la leishmaniasis dérmica, un serio problema de salud en los estados de Tabasco, Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca y Veracruz. Hay otro

parásito susceptible a los extractos preparados de esta hierba, lo cual resulta prometedor; se trata de *Fasciola hepatica*, que afecta tanto al ser humano como al ganado vacuno, caprino, porcino, equino y ovino.

Alimentación funcional

La nutrición genómica permite conocer los efectos biológicos de los alimentos, gracias al estudio de las fracciones y al aislamiento de moléculas activas en ellos. Los beneficios a la salud se consiguen cuando se conocen las concentraciones de los elementos funcionales —que producen la actividad biológica— y las condiciones en que el alimento debe ser consumido para faci-

litar los efectos biológicos; de este modo puede hacerse referencia a la alimentación funcional. Los estudios sobre los tres quelites referidos son un inicio para entender los mecanismos de acción de las moléculas funcionales en estos alimentos.

Algunas opciones culinarias para aprovechar los potenciales beneficios a la salud de estos vegetales de hoja verde son: agua de chaya con naranja o piña (Yucatán y Campeche), chaya con huevos revueltos, chaya con plátano verde y carne de puerco (Tabasco), tamales de chipilín, tortillas de Chipilín (Chiapas y Tabasco), mone con momo (Tabasco), tamales de hierba santa (Chiapas) y tamales de juacané (frijol molido con hierba santa, Chiapas).

El vasto acervo cultural de las poblaciones humanas dicta pautas de alimentación y preparación de platillos, en su mayoría con elementos beneficiosos para la salud. Ahora es tarea del grupo de trabajo de nutrigenómica de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), junto con muchos equipos de investigación en todo el mundo, producir la evidencia científica que respalde, guíe y potencie el uso de recursos alimentarios promisorios para la salud humana. 🌱

Orquidia G. Méndez Flores es investigadora Cátedra CONACYT del Departamento de Salud, ECOSUR San Cristóbal (ogmendez@mail.ecosur.mx).
Flor Azucena Gutiérrez-García es egresada de Nutrición de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (flor.gutierrez@mail.ecosur.mx).

MARCO GIRÓN





MIRANDO AL SUR

• El frijol se originó y domesticó en América Latina con dos orígenes geográficos: Mesoamérica y los Andes, y sigue siendo una de las principales fuentes de proteínas vegetales. Hay registros de semillas cultivadas de *Phaseolus vulgaris* de hace 3,000 años.

• El frijol ocupó el tercer lugar de superficie sembrada en México en 2012. Uno de los principales estados productores está en la frontera sur: Chiapas; el resto se ubican hacia el norte: Zacatecas, Coahuila, Sinaloa, Durango y Nayarit.

• En el norte de México, las condiciones ambientales limitan la temporada de producción de quelites, mientras que en el sur es más fácil su conservación natural. Chiapas y Tabasco cuentan con importantes cifras de especies aprovechadas: unas 60 en Chiapas y cerca de 30 en Tabasco.

• En el sur-sureste de México se incluyen 5 de los 10 estados con mayores índices de obesidad: Yucatán, Campeche, Tabasco, Oaxaca y Quintana Roo. Este padecimiento no se liga necesariamente al excesivo consumo de alimentos, sino a su tipo.

Fuentes: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ usos/ alimentacion/ frijol.html>, <https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv89art2.pdf>, <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num2/art9/>, <http://www.elfinanciero.com.mx/rankings/los-10-estados-con-las-mayores-tasas-de-obesidad>, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/231814/Los_quelites_una_tradicion_milenaria_en_mexico.pdf

Ocho reflexiones de la cuenca del río Grijalva

NEPTALÍ RAMÍREZ-MARCIAL

La palabra Grijalva no se refiere solo un río, sino al territorio aledaño que integra la cuenca transfronteriza entre México y Guatemala, "la mejor tierra que el sol alumbra". Se reconoce por sus humedales, imponentes bellezas naturales y presas hidroeléctricas, pero también por la pobreza y el deterioro ambiental que afectan a sus habitantes, y que deben revertirse en beneficio de esta zona de gran riqueza biocultural.

Rafaela Laino-Guarnes, Karim Musalem-Castillejos y Nasim Musalem-Castillejos

El río Grijalva es uno de los más largos y caudalosos de México, así que como otros ríos del mundo, ha sido fundamental para el desarrollo de las poblaciones que durante siglos se han establecido en sus cercanías. Desde antes del esplendor de los mayas hasta nuestros días, ha sido ruta sustantiva para transporte, comercio e inevitables intercambios culturales. Surcado por cayucos, pequeñas canoas, barcos de vapor o modernas embarcaciones, su majestuoso caudal ha estado ligado a la historia y la leyenda. Al respecto, son populares los pasajes del posible suicidio de indígenas chiapanecos en sus aguas para no ser sometidos por conquistadores españoles, o bien, la resistencia de los tabasqueños ante la intervención estadounidense en 1846-1847.

Conocido también con los nombres locales de Río Grande, Carrizal o Mezcalapa, nace en Huehuetenango, Guatemala, cruza los estados mexicanos de Chiapas y Tabas-

co y desemboca en el Golfo de México. Es refugio de una rica diversidad de especies animales y vegetales, sitios de importancia turística, como el Cañón del Sumidero —presente en el escudo de Chiapas—, o áreas protegidas por su alcance ecológico, entre las que destaca la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, que comprende el delta del Grijalva y el Usumacinta.

La referencia al Grijalva no implica únicamente el río, sino todo el territorio aledaño que es drenado por este sistema fluvial: la cuenca transfronteriza Grijalva, misma que aloja aproximadamente 4.1 millones de mexicanos y 900 mil guatemaltecos. Si el mundo se dividiera en cuencas en vez de países, estos 5 millones de habitantes serían paisanos, pudiéndose denominar *grijalveños*.

A la par de su enorme riqueza cultural y biológica y de los aportes de la cuenca a ambas naciones, los grijalveños enfrentan severos problemas de pobreza y dete-

rioro ambiental, debido a varios factores, entre ellos la extracción maderera y de hidrocarburos, actividades agrícolas o ganaderas no sustentables, contaminación y efectos de las construcciones hidroeléctricas. No pretendemos revisar a profundidad tales problemáticas, sino ofrecer un panorama general de los aspectos significativos de esta región compartida entre México y Guatemala, mediante ocho sencillas reflexiones en voz de la propia cuenca, que confiamos despertarán el interés de quienes nos leen.

1. Mi nombre es muy antiguo

El río que me da nombre como cuenca Grijalva proviene de épocas muy lejanas. El calificativo indígena era río Tabasco, porque así se conocía a un gobernante de los maya-chontales. Desde 1518 varios autores europeos lo llamaron Grijalva y existen algunos relatos históricos sobre el origen de la denominación, comenzando por un



texto de 1518 atribuido a Juan Díaz, capellán de la armada que integró la expedición comandada por el capitán Juan de Grijalva: "Comenzamos a ocho días del mes de junio; y yendo la armada por la costa unas seis millas apartadas de tierra, vimos una corriente de agua muy grande que salía de un río principal, el que arrojaba agua dulce cosa de seis millas mar adentro. Y con esta corriente no pudimos entrar por el dicho río, al que pusimos por nombre el río de Grijalva [...]. Este río viene de unas sierras muy altas, y esta tierra parece ser la mejor que el sol alumbrá".

El mismo hecho está consignado por Bernal Díaz del Castillo, quien lo relata en los siguientes términos: "Navegando costa a costa la vía del Poniente, y nuestra navegación era de día, porque de noche no osábamos por temor de bajos y arrecifes, al cabo de tres días vimos una boca de río muy ancha y llegamos cerca de tierra con los navíos; parecía un buen puerto, y como nos fuimos acercando cerca de la boca vimos reventar los bajos antes de entrar en el río, y allí sacamos los bateles y con la sonda en la mano hallamos que no podían entrar en el puerto los dos navíos de mayor porte. [...] Aqueste río se llama de Tabasco porque el cacique de aquel pueblo se decía Tabasco, y como lo descubrimos en este viaje y el Joan de Grijalva [sic] fue el descubridor, se nombra río de Grijalva, y así está en las cartas de marear".

(Información extraída de un recuadro escrito por Laura Elena Sotelo en el capítulo 1 del libro *Montañas, pueblos y agua*, ECOSUR, 2014, www.ecosur.mx/libros).

2. Soy orgullosamente mexicana y guatemalteca

Me extiendo a lo largo de aproximadamente 57 mil kilómetros cuadrados, de los cuales 90% se localizan en territorio mexicano y 10% en tierras guatemaltecas. Tengo doble nacionalidad y formo una frontera política que a nivel local fluye entre México y Guatemala, y en el ámbito regional, entre Norteamérica y Centroamérica. En México, las cuencas



NEPALI RAMIREZ-MARCIAL

se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas que a su vez están agrupadas en 13 regiones hidrológico-administrativas. Yo pertenezco a la región hidrológica número 30, llamada Grijalva-Usumacinta, y a la región hidrológico-administrativa número XI, denominada Frontera Sur.

3. Soy vecina de la cuenca del Usumacinta

A pesar de que pertenezco a la región Grijalva-Usumacinta y de que muchas veces nos consideran como una sola, la cuenca del río Usumacinta y yo somos diferentes e independientes en la parte alta, desde el punto de vista hidrológico. Es verdad que nuestros ríos desaguan en el mismo punto, pero seguimos rutas separadas la mayor parte del recorrido. Mi cauce principal se forma por tributarios distintos de los que dan origen al río Usumacinta, tenemos parteaguas y recorridos diferentes. Ya en la parte baja, a unos 25 kilómetros antes de desembocar en el mar, nuestros afluentes se juntan y formamos la planicie de inundación en el Golfo de México, donde otros ríos aportan sus aguas.

4. Produzco la mayor cantidad de agua del país

En la región donde me localizo, brindamos 25 mil metros cúbicos de agua por habitante

al año, alcanzando la mayor disponibilidad de todo el país. A modo de comparación podemos mencionar que en las zonas norte y centro de México, donde se asienta 77% de la población, la disponibilidad del líquido es inferior a 2 mil metros cúbicos por habitante al año. A pesar de mi inmensa riqueza en recursos hídricos, las comunidades que albergo enfrentan frecuentemente problemas relacionados con el agua, ya sea por el exceso como por la escasez. Esto se debe, entre otras razones, a la marcada diferencia de cantidad en la época de lluvias respecto a la de secas. Además, no cuentan con infraestructura para conducirla y almacenarla durante las lluvias. Para mitigar la problemática se necesitan mecanismos adecuados que favorezcan un mejor manejo del agua disponible.

5. Genero energía eléctrica, petróleo y gas natural

Mis caudalosos ríos producen alrededor del 40% de la energía hidroeléctrica de México. En la segunda mitad del siglo XX, en mi zona alta se construyeron cuatro grandes presas para generar electricidad y evitar inundaciones mi parte baja, las cuales constituyen las plantas hidroeléctricas más importantes del territorio nacional. La primera es la presa Malpaso o Nezahualcóyotl, construida en 1966. La segunda es La Angostura o Belisario Domínguez, tiene el mayor embalse del país (acumulación de agua) y se montó en 1976. La tercera, la presa Chicoasén o Manuel Moreno Torres (1980), se encuentra al final del Cañón del Sumidero y su altura de 261 metros la hace la más alta de México y una de las 10 primeras del mundo. Finalmente, la cuarta es Peñitas o Ángel Albino Corzo, de 1987.

Además de la energía eléctrica, estoy integrada a la región sureste, que provee a la nación alrededor del 80% del petróleo y más del 60% de gas natural. Desafortunadamente, el desarrollo hidroeléctrico y petrolero ha implicado también quebrantos ambientales, así como cambios culturales y sociales no siempre favorables.

6. Fui mar

A lo largo de mi historia geológica, la región donde me ubico formó parte del lecho marino en varias ocasiones. Incluso, Federico K.G. Mulleried en su libro *Geología de Chiapas* (1982) mencionó que es posible que en la era Mesozoica las aguas de los océanos Pacífico y Atlántico hayan llegado a mezclarse sobre mi territorio. Posteriormente se dieron intensos procesos de sedimentación y vulcanológicos, y ahora albergo volcanes extintos del Mioceno a la vez que volcanes activos. Es decir, actualmente continúa este proceso de orogénesis. A lo largo de mi historia formé una amplia variedad de ecosistemas con diferentes tipos de vegetación, por ejemplo, mis bosques de neblina en las áreas más altas y húmedas de la Sierra Madre de Chiapas, mis bosques de pino-encino y de pino-encino-liquidámbar en las zonas montañosas de elevación media y alta, y mis bosques lluviosos en la vertiente del Pacífico. La gente tal vez ubique bien los pinos (*Pinus*) y encinos (*Quercus*) de las zonas altas, y los árboles de ramón (*Brosimum alicastrum*) y cedro (*Cedrela odorata*) de las áreas bajas.

7. Conservo una gran riqueza natural

Sobre mi accidentada orografía vive una gran cantidad de especies de fauna y flora. Sería imposible nombrar todas las criaturas



HUMBERTO BAHENA

que habitan en mis ecosistemas, pero no puede faltar el ocelote (*oxotli* en náhuatl), pues incluso un pueblo de la cuenca baja fue nombrado en alusión a ese felino: Oxolotán, Tabasco. Entre otros animales emblemáticos tenemos jaguares, nauyacas, pecarís de collar, monos araña, ardillas iy muchas garrapatas!

Represento una de las regiones tropicales más significativas de México. En 1981, el autor Dennis E. Breedlove en su libro *Introducción a la flora de Chiapas*, afirmó que sobre mí convergen elementos de flora característicos de zonas tropicales y templadas. A pesar de localizarme en la región neotropical (México, Centro y Sudamérica), aquí habitan especies neárticas, características de zonas boreales de Norteamérica, como las coníferas nórdicas. No hay que olvidar que ofrezco extraordinarias bellezas naturales, entre ellas el Cañón del Sumidero en lo alto. Abajo tengo zonas de manglares y otros humedales, primordiales para el país, que mejoran la calidad del agua, protegen a las comunidades costeras del impacto de huracanes y dan refugio a una inmensa biodiversidad.

8. Las comunidades que me habitan padecen pobreza y vulnerabilidad

A pesar de toda mi riqueza natural, en mi territorio se concentran los índices más al-



HUMBERTO BAHENA

tos de marginación socioeconómica de todo México. Por si fuera poco, eventos hidrometeorológicos extremos azotan con frecuencia a las comunidades que albergo, por ejemplo, los deslizamientos en Motozintla de Mendoza. En mi territorio ocurren fenómenos naturales que representan peligros potenciales: sismos, erupciones volcánicas, huracanes o lluvias intensas y prolongadas. A lo largo de mi historia he sufrido históricas crecidas de los ríos que conforman mi red hídrica, como la inundación del 2007, cuando Villahermosa y varias comunidades de Tabasco quedaron algunos meses bajo el agua.

Esta vulnerabilidad se ve agravada por la deforestación y el avance de las zonas de agricultura y ganadería intensivas, y la consecuente reducción de bosques y selvas. Sin embargo, el problema es mucho más profundo. Se debe buscar la causa desde una visión integral que contemple varios factores, incluso el desarrollo de asentamientos humanos en sitios no aptos.

Para los grijalveños...

Esperamos que las ocho reflexiones aquí presentadas, aparte de ofrecer un panorama general de la región, sirvan para detonar el interés en este fascinante espacio vivo y cambiante. Los datos contribuyen a construir un cuerpo de información digno de mayor estudio y dirigido al buen manejo y conservación de la cuenca Grijalva, cuyos aportes nos benefician en territorios mucho más allá de los que abarca la propia cuenca.

Desde luego, una de las metas es contribuir a mejorar la calidad de vida de quienes podrían considerarse grijalveños: las personas habitantes de una zona transfronteriza rica en historia, cultura y biodiversidad. ☺

Rafaela Laino-Guanes (raflaino@gmail.com), Karim Musálem-Castillejos (k.musalem@gmail.com) y Nasim Musálem-Castillejos (nasimple@hotmail.com) son académicos del Centro de Investigación del Chaco Americano.

¿Qué tienen que decirnos



las tortugas?

Aunque la mayoría de las aves son maestras en la vocalización, muchos animales se comunican así. Se ha descubierto que las tortugas lo hacen desde antes de eclosionar del huevo, y mediante el sonido las crías encuentran a sus madres en el agua. El sorprendente hallazgo revoluciona la creencia de que estos reptiles no presentaban cuidado parental; ¿qué más podrán "decirnos" para conocerlas mejor?

Comunicación animal

Eduardo Reyes Grajales

La comunicación no es exclusiva de los seres humanos. En los animales, es necesaria para la supervivencia de las poblaciones, ya sea para advertir a los demás que hay peligro, buscar pareja, amenazar o marcar territorios, entre otras situaciones. Se da básicamente mediante sonidos, feromonas (sustancias químicas) señales visuales y táctiles. En lo referente a los sonidos, la vocalización es una destacada forma de comunicación, con la que instintivamente podríamos pensar en el canto de las aves, aunque los mamíferos también han aprovechado bien esta característica.

En el grupo de los reptiles, la vocalización de los cocodrilos ha sido la más documentada. Se sabe que influye, en gran medida, en el cuidado parental de las crías, o sea, la protección y alimentación de los bebés en los primeros momentos de su vida. En cambio, las tortugas (orden Testudines) son anatómicamente incapaces de emitir algún tipo de canto o llamado que podamos percibir, ya que carecen de cuerdas vocales. Lo que podríamos haber escuchado es un ruido que producen en la copula. Se efectúa por la rápida transición de aire a través del esófago con un silbido grave y hueco, y no existen registros de que desempeñe un papel importante.

También se conocían los sonidos que emiten en estados de vulnerabilidad ante depredadores, al desovar y al padecer enfermedades del sistema respiratorio, sin ser verdaderas voces. Sin embargo, investigaciones recientes demuestran que estos reptiles presentan un tipo de vocalización imperceptible para nosotros, pero que influye en las interacciones al interior de las poblaciones, ya sea entre adultos, crías o crías-adultos, según reportan trabajos, como los de la especialista Camila Ferrera y su equipo en 2012.



CARMEN ROSAS



CARMEN ROSAS



CARMEN ROSAS



HUMBERTO BAHENA

Voces antes de la eclosión

La vocalización de las tortugas no es exclusiva de un tipo, es decir, no importa que habiten ambientes marinos, cuerpos de agua dulce, bosques o desiertos, todas la utilizan para transmitir información. En este texto nos enfocaremos a ciertos sonidos que producen las tortugas marinas y dulceacuícolas, porque amplían sustantivamente el conocimiento que teníamos sobre ellas.

En sus migraciones a través de los cuerpos de agua —como mares o lagos— emiten sonidos de baja frecuencia, lo que supone que se comunican con individuos que se encuentran a mayor distancia. En periodos de anidación, los sonidos tienden a ser de mayor frecuencia; se infiere que tanto en aguas poco profundas como en el aire, la onda sonora viaja mucho mejor.

Las tortugas que son mantenidas por largos periodos en cautiverio, no vocalizan entre ellas. Se considera que el estrés afecta esta capacidad, aunque también es de suponerse que el límite espacial no permite que acumulen información que requiera ser transmitida a los demás. De todos modos, cuando vemos tortugas en estanques naturales, es evidente que no están precisamente manteniendo una conversación... Como documenta Camila Ferrera, las observaciones sugieren que la cúspide de la comunicación entre tortugas de la misma especie se alcanza cuando llega el momento del desove. Tiene lógica, ya que las hembras tienen que sincronizarse para dejar el agua y salir a tierra, de modo que depositan los huevos fuera de los cuerpos de agua, más o menos al mismo tiempo.

Un dato bastante interesante —del que hasta hace poco se tuvo conocimiento— es que cuando aún están dentro de los huevos, las tortugas vocalizan. No es un fenó-



Kinosternon cruentatum

meno que se dé por casualidad, sino que se comunican para sincronizar su eclosión: salen todas del huevo al mismo tiempo en prácticamente todos los nidos, sin importar que provengan de diferentes madres. Se piensa que es una estrategia para disminuir el número de crías perdidas por ataque de depredadores; de por sí mueren por cientos, y si salieran una por una, el número de recién nacidas que logran sobrevivir

y adentrarse a los cuerpos de agua sería muy bajo.¹

Esta nueva línea de investigación es muy relevante, ya que gracias a ella se descubrió, mediante transmisores sónicos, que las crías se acercan a sus madres en el agua, y se sugiere que se reconocen con

¹ Ver "¿Cómo ayudar en la conservación de las tortugas marinas?", *Ecofronteras* 63: <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/1809>

Las tortugas se clasifican en tres grupos principales, dependiendo de los hábitos, lugares donde se encuentren y algunas estructuras:

Tortugas marinas: Pasan más del 95% de su vida en aguas oceánicas. Sus extremidades han sido modificadas a modo de remos o aletas, lo que facilita el nado. Presentan estructuras que les ayudan a eliminar el exceso de sal de su cuerpo, como las llamadas glándulas de sal. Los caparazones de las tortugas de agua dulce o marina suelen ser curvos, como cuchara o cúpula.

Tortugas dulceacuícolas: Habitan en cuerpos de agua dulce (lagos y estanques) y algunos ambientes salobres (pantanos). Sus patas son también palmeadas, o sea, con membranas en cada dedo.

Tortugas terrestres: Algunas viven en desiertos y lugares con escasa presencia de agua. Sus extremidades son redondas y achaparradas para movilizarse en tierra, y el ángulo en las que se posan sobre el suelo es cercano a los 90° para optimizar la locomoción. Las patas traseras se conocen como patas de elefante. Sus caparazones son más planos.

la vocalización. ¡Es sorprendente imaginar cómo logran encontrarse! Una vez juntas, viajan durante algunos meses, tiempo en el que las pequeñas tortugas aprenden a lado de sus progenitoras toda la sabiduría que guardan en su historia biológica.

Tortugas y cuidado parental

En el pasado habría sido impensable postular que las tortugas se comunican desde antes de eclosionar, y que encuentran a sus madres y migran con ellas. Lograrlo ha sido posible gracias a la unión de múltiples grupos académicos e investigaciones sólidas. Es un tema muy importante, pues muestra que puede existir un cuidado parental en este grupo de animales (esquema antes inimaginable), y que la vida social de las tortugas es mucho más misteriosa, compleja e interesante de lo que se habíamos pensado.

Su vocalización es un tema de estudio aún incipiente y falta mucho por entender. Todavía se desconoce el significado de todos los sonidos descubiertos y se trabaja en su clasificación y categorización, dependiendo de las circunstancias que presentaban las tortugas al momento de grabarlas.

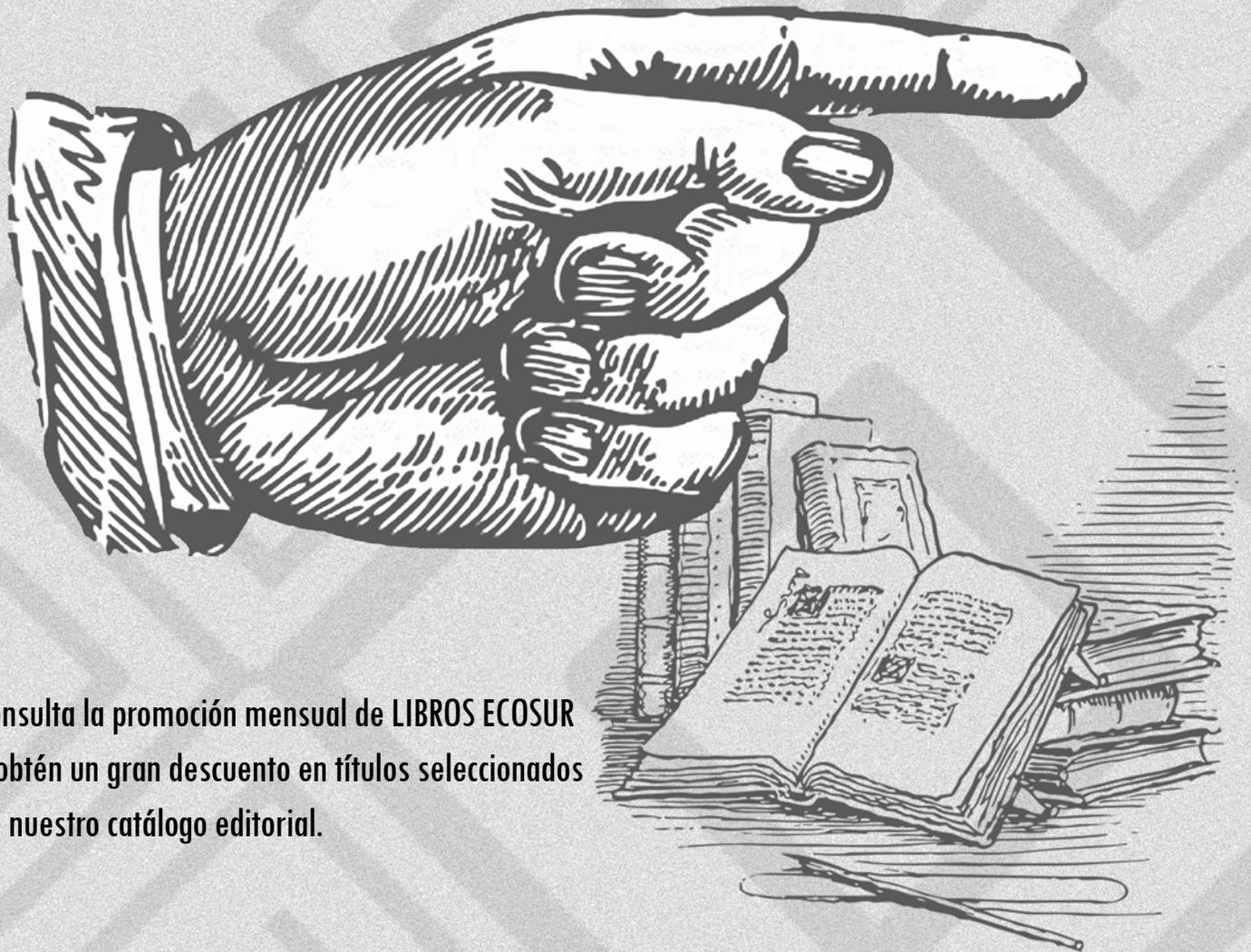
Lo que conocemos de la vida es tan minúsculo, que estudios de este tipo ayudan a comprender mejor las interacciones entre los seres vivos, con el fin de lograr mejores planes de manejo de los recursos naturales. La grabación de los sonidos, la observación minuciosa y todo el proceso de sistematización e interpretación de datos, nos ayuda a vislumbrar qué es lo que quizá las tortugas expresan en su misterioso lenguaje. 

Eduardo Reyes Grajales es estudiante de licenciatura de la Universidad de Ciencias y Artes (kinosternon.96@gmail.com).

Puedes escuchar vocalizaciones de tortuga aquí: https://www.bbc.com/news/science-environment-28807901?ocid=socialflow_twitter

Acércate a la diversa producción editorial de ECOSUR a través de:

#QuieroEseLibro



Consulta la promoción mensual de LIBROS ECOSUR y obtén un gran descuento en títulos seleccionados de nuestro catálogo editorial.

¡Material académico y de divulgación, manuales y guías científicas!

Consulta en redes sociales y en la página: <https://www.ecosur.mx/libros/promociones/>



<https://www.facebook.com/Ecosur/>



<https://twitter.com/ecosurmx>

Más información: libros@ecosur.mx



MARCO GRÓN

El ser vivo

más importante del planeta

*Las abejas se han ganado la denominación de "seres más importantes del planeta", por su papel en la polinización. En México hay abejas sin aguijón con una fuerte presencia cultural además de ecológica: las meliponas. Actualmente la *Melipona beecheii* y otras especies están en riesgo por la deforestación y fragmentación de las selvas; ante eso, las prácticas de conservación y la meliponicultura son la respuesta.*

Sin polinización no hay vegetación

Parece obvia la relación entre polen y polinizador, pero es importante tomar conciencia al respecto. El polen son los diminutos granos que se necesitan para la reproducción de las plantas con semilla, y el polinizador es un animal —insecto, ave o murciélago— que los transfiere de una planta a otra. Aunque raros, también hay lagartos que lo hacen; son insectívoros, pero incluyen algo de néctar en su dieta, como algunas lagartijas y geckos.

De las plantas que aprovechamos en México para alimentación, insumos medicinales, ornato o cualquier otro uso, entre el 80 y 86% dependen de un polinizador para reproducirse ¡y seguir existiendo! Mucho se dice, en tono de broma, que sin murciélagos no habría tequila, pues una especie de este mamífero consume néctar del agave azul y lo poliniza.

Entre los insectos polinizadores destacan cuatro grupos: abejas, avispas y hormigas; moscas y mosquitos; mariposas y polillas o mariposas nocturnas, y los escarabajos. En este texto nos centramos en las abejas por su destacado papel como polinizadoras y por el riesgo en que se encuentran hoy en día.

Lo que hacen es acercarse a las flores para consumir néctar (fuente de energía) y polen (fuente de proteína), y al marcharse transportan los granos en sus patas o en su vellosidad; cuando van a otra flor, se los transfieren. Polinizan hasta un cuarto de millón de especies de plantas nativas y de cultivo, por lo que tienen un gran valor ecológico y económico. No por nada han sido declaradas el ser vivo más importante del planeta (EarthWatch, Sociedad Geográfica de Londres, 2008).

A pesar de su valor, en todo el mundo las colonias de abejas están colapsando a tasas preocupantes, a causa del calenta-

miento global, el uso de pesticidas, la pérdida de hábitat y la presencia de parásitos y patógenos. Esto tiene consecuencias catastróficas para la biodiversidad.

Selvas y abejas

Según datos de varios estudios, en el mundo hay aproximadamente 20 mil especies de abejas y unas 2 mil en México. Contrariamente a lo que podría pensarse, no todas viven colectivamente en grandes panales y existe mucha variedad en las especies. Pueden tener aguijón funcional o carecer de él; algunas están presentes en varios tipos de vegetación, mientras que otras solo en uno. Las hay solitarias, parasociales (poco sociales y sin castas) y eusociales (sociales con castas definidas).

Se conocen de 33 a 50 géneros y de 391 a 400 especies de abejas sin aguijón exclusivas de las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Son un grupo muy antiguo y se han encontrado fósiles en el sur de México que datan del Mioceno (hace unos 20 millones de años). En nuestro país existen al menos 11 géneros y 46 especies

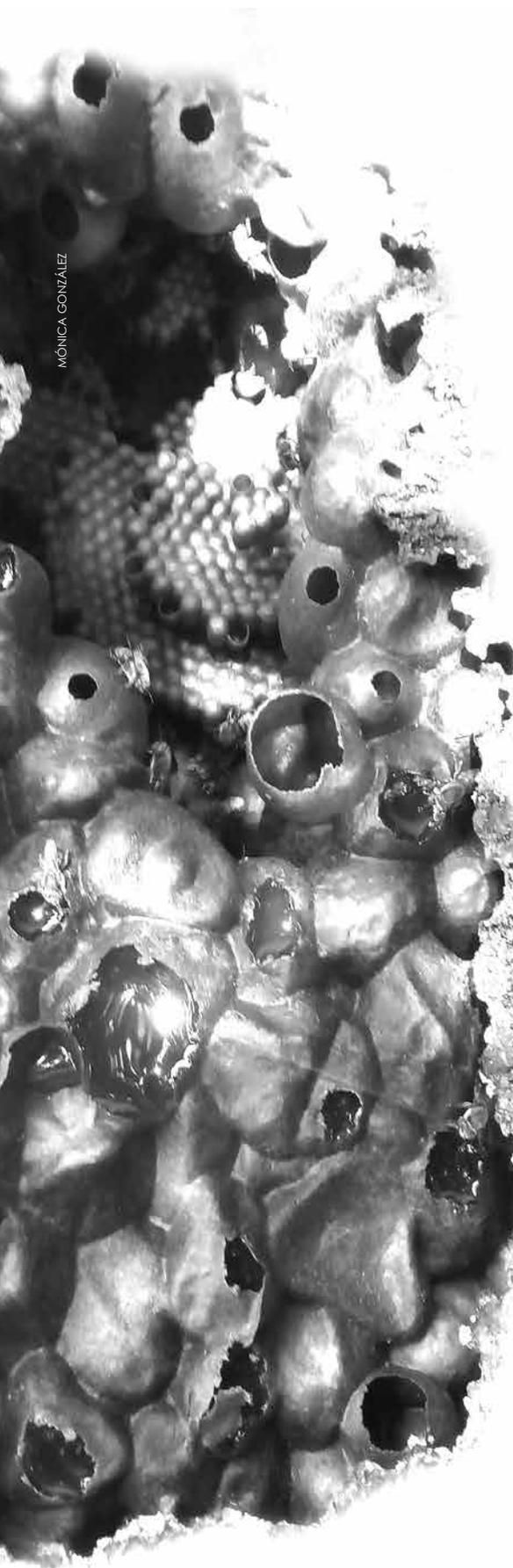
que habitan principalmente en las selvas tropicales perennifolias (siempre verdes), y visitan entre el 30 y 40% de las especies vegetales nativas para coleccionar néctar y polen, por lo que las selvas dependen de ellas para su polinización y mantenimiento. Es una relación mutua y necesaria.

Las abejas del género *Melipona* spp. (tribu Meliponini)¹ son eusociales, sedentarias, sin aguijón funcional y viven en colonias permanentes con una reina y varias obreras. En el sur-sureste del país solo una especie se considera endémica: *Melipona yucatanica*. Algunas otras, como las *Cephalotrigona* spp., *Scaptotrigona* spp. y *Trigona* spp., son criadas, manejadas y cultivadas para la cosecha de miel y otros subproductos —cerumen y propóleo—, pero la *Melipona beecheii* se distingue por su gran importancia cultural. Se le llama también *xunáan-kaab*, *koolel-kaab* o *pool kaab* en maya peninsular, o *ajau-chab* y

¹ Tribu es una categoría taxonómica utilizada ocasionalmente entre género y familia.

Nannotrigona perilampoides (bo'ol).





MÓNICA GONZÁLEZ

Colmena de abeja melipona.

suk-ajatié en las lenguas mayenses chol, chontal y tseltal de Tabasco y Chiapas.

Meliponicultura: práctica ancestral

Las abejas *Melipona beecheii* se crían de forma tradicional en la península de Yucatán, y también son significativas en Tabasco, Chiapas y Oaxaca. Su cultivo, la meliponicultura (que incluye a otras especies nativas sin aguijón), se desarrolló desde tiempos ancestrales en la cultura maya y aún persiste en algunas comunidades; puede considerarse en decadencia, aunque al mismo tiempo se está despertando un nuevo interés hacia esta práctica. En algunas regiones de la península, es común la producción de abejas con el uso de jobones (troncos huecos), tal como se registra la actividad en el código Madrid, ejecutada ahí por deidades mayas; en otras zonas del país se acostumbra usar ollas de barro. La miel producida por *M. Beecheii*, y sus productos, está ligada estrechamente a la tradición religiosa en ceremonias rituales, como el *U Jaanli kab* (la comida de las abejas), que busca propiciar buenas temporadas de floración en beneficio de las polinizadoras. Además tiene aplicaciones en la medicina y herbolaria tradicional por sus propiedades antibióticas, de modo que es aprovechada por curanderos y parteras.

La meliponicultura se practica también en Totonacapan en Veracruz, Cuetzalan en la Sierra Norte de Puebla, la Huasteca Potosina y la Sierra de Atoyac en Guerrero, con especies como *Scaptotrigona mexicana* (*Pisil Nek-mej* en náhuatl y *Táxkat* en totonaca), *Melipona fasciata* (colmena real) y *Scaptotrigona hellwegerii* (abeja bermeja).

Abejas en competencia

En comparación con las abejas melíferas, que son especies europeas, africanas y africanizadas de la tribu *Apis*, las meliponas producen miel en pequeñas cantidades. No obstante, su valor es hasta 10 veces mayor y aun así existe poco interés en su crian-

za. De igual modo, ha sido poco difundida la opción de usarlas para polinizar cultivos, a pesar de que las llamadas *bo'ol* (*Nannotrigona perilampoides*) y otros meliponinos (*Scaptotrigona pectoralis* y *Trigona nigra*) son polinizadoras eficientes y se usan con plantas de invernadero en Yucatán, por ejemplo, para producir chile habanero, tomate, aguacate y cucurbitáceas (calabaza, melón, pepino y sandía).

Aunque las actividades humanas están poniendo en peligro a las abejas en general, el riesgo es mayor para aquellas sin aguijón a causa de la deforestación y la fragmentación de la selva para uso ganadero, agrícola y para la tala selectiva de especies maderables. Las de origen silvestre hacen sus colmenas en los troncos huecos de los árboles con diámetro mayor a 25 centímetros en el caso de *M. beecheii*, por lo que necesitan selvas sin talar. Además, las reinas no vuelan, así que las colonias tienen hábitos sedentarios que impiden que se muevan de lugar en enjambres, como sí lo hacen las melíferas *Apis*.

Por su parte, las que se crían mediante actividad humana, es decir, las abejas domésticas, se enfrentan a una feroz competencia de recursos con la abeja africanizada (*Apis mellifera scutellata*), que como ya mencionamos, es más productiva que las meliponas y su cultivo ha ido en aumento (apicultura). Las nativas son desplazadas de los sitios de pecoreo (recolección de miel y polen) y esto acelera la preocupante disminución de sus poblaciones. Ellas buscan alimento a corta distancia de sus colmenas y lo encuentran en la flora de árboles melíferos nativos, hierbas y arbustos, por lo que dependen de la diversidad y de los ciclos florales de la selva para subsistir. Incluso en selvas conservadas, las colonias silvestres de *M. beecheii* ya son muy raras.

¿Por qué conservarlas?

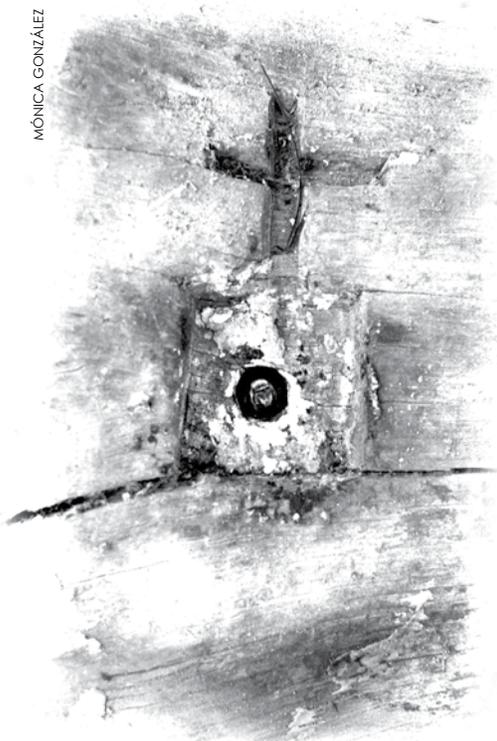
Las abejas sin aguijón son polinizadores de la selva elementales, y su presencia indica que los ecosistemas selváticos son sa-

En el sur-sureste de México se han generado valiosos estudios para la conservación de las abejas y el desarrollo de la meliponicultura. Por ejemplo, en el Colegio de la Frontera del Sur (ECOSUR), Unidad Campeche, los académicos Lucio Pat Pablo Hernández y Francisco Guízar tienen a su cargo el meliponario "Xunáan Kaab", en donde se crían especies de abejas sin aguijón: *xunáan kaab* (*Melipona beecheii*), *sac xin* (*Friesomelitta nigra nigra*), *bo'ol* (*Nannotrigona perilampoides*), *k'antsak* (*Scaptotrigona pectoralis*) y *taah kaab* (*Ceohalotrigona zexmaniae*). Por su parte, Rogel Villanueva (Unidad Chetumal), Remy Vandame (Unidad San Cristóbal), Miguel Ángel Guzmán Díaz (Universidad Autónoma de Yucatán), así como Jorge González Acereto y José Javier Quezada Euán, han realizado destacados estudios sobre la biología, ecología e importancia cultural de las meliponas. También la asociación civil de Sur Verde (Campeche) trabaja muy de cerca con los productores de miel en la selva de Calakmul.



El Dr. Lucio Pat.

MÓNICA GONZÁLEZ



Melipona beecheii (xunáan kaab).

ludables. Se necesitan acciones y medidas de conservación prioritarias, como evitar la deforestación y fragmentación de los territorios implementando modelos productivos de agricultura sostenible amigables con los polinizadores; sistemas que permitan mantener el sustento de las comunidades rurales y los servicios ecosistémicos del paisaje: filtración de agua, reservorios de carbono, disminución de gases invernadero. Un ejemplo son los módulos agroforestales en donde se cultivan especies nativas maderables, melíferas, hortalizas y frutales, con los objetivos de evitar los monocultivos y el desmonte de selvas, atraer polinizadores y obtener producciones redituables a corto, mediano y largo plazo.

Otra acción necesaria es brindar capacitación a los meliponicultores y apicultores respecto a la vegetación nativa alrededor de las colmenas y corredores biológicos, para

permitir la conectividad entre los diferentes tipos de vegetación y las áreas agropecuarias, así como la restauración de hábitats para los polinizadores.

Aunque pueda haber quien no considere a las abejas como el número uno de los seres vivos más importantes del planeta, nadie puede negar que la biodiversidad depende en gran medida de ellas. Además, particularmente las meliponas han estado ligadas a nuestras culturas desde hace siglos, ayudan a conservar especies vegetales locales y su miel ofrece productos medicinales... Sin duda, la reducción de sus poblaciones debe ser tomada muy en serio.

Mónica González Jaramillo (mogonzalezjaramillo@gmail.com) y Eduardo Martínez (eduardo.martinez@surverde.org) son académicos de Investigación y Soluciones Socioambientales A.C. Ligia G. Esparza Olguín es investigadora del Departamento de Conservación de la Biodiversidad de ECOSUR Campeche (lesparza@ecosur.mx). Horacio de la Cueva es investigador del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (cuevas@cicese.mx).

ENTÉRATE

Las abejas sin aguijón y su miel

En Ich Ek, Campeche, varias mujeres mayas se organizaron desde 1995 y formaron un grupo autogestivo denominado Kooleb kab, "mujeres que trabajan con abejas". La iniciativa surgió para no perder una tradición heredada por sus abuelos, lo cual es complicado pues las propias abejas se enfrentan a la tumba de montes altos, quema sin control, sequías prolongadas y uso excesivo de agroquímicos. Las mujeres aseguran que la miel de las meliponas es apreciada porque es más húmeda y ácida, con menor tendencia a la cristalización y con propiedades de uso medicinal.

Aunque las abejas sin aguijón no pueden picar, cuentan con otras defensas. Para proteger el nido contra depredadores, algunas muerden y otras se enredan en el pelo. Hay abejas sin aguijón que viven en colonias pequeñas de mil abejas, como algunas meliponas, mientras que otras forman colonias de hasta 100 mil individuos, como *Trigona spinipes*.



Fuentes: Laura Huicochea Gómez, "Dulce manjar...Sabores, saberes y rituales curativos en torno a la miel de las meliponas", Ecofronteras 42, 2011: <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/721>
Maggie Shanahan y Miguel Ángel Guzmán Díaz, 2017, Manual de meliponicultura básica, ECOSUR. Informes: libros@ecosur.mx, www.ecosur.mx/libros



MARÍA EUGENIA ESCOBAR

Cavilaciones en torno al día de la felicidad

Laura López Arroyo

al vez la felicidad sea una quimera, pero en la década de 1970, un gobernante de Bután la consideró tan importante y posible como para que fuera el eje de la política estatal, siendo la Felicidad Nacional Bruta más importante que el Producto Interno Bruto. La Organización de las Naciones Unidas destaca que desde esa perspectiva, la felicidad “reconoce las necesidades espirituales, materiales, físicas o sociales; insiste en un progreso equilibrado y es un fenómeno colectivo; es sostenible desde el punto de vista ecológico, ya que trata de conseguir el bienestar para las generaciones presentes y futuras, y es equitativa, pues logra una distribución justa y razonable de bienestar entre las personas”. Con esta premisa decretó el 20 de marzo como el día internacional de la felicidad, para reconocerla como aspiración universal a incluirse en las políticas públicas.

Para aportar más reflexiones en torno al tema, cinco integrantes del personal académico de El Colegio de la Frontera Sur comparten sencillas opiniones con base en las siguientes preguntas: ¿Cuál es tu ideal de felicidad y cómo percibes la realidad desde tu ámbito de acción? ¿Qué sectores de nuestra sociedad podrían estar más cerca o más lejos de este ideal? ¿Qué se puede resaltar al respecto en el sur-sureste mexicano?

Ventanas de la felicidad

Para mí, la felicidad tiene múltiples significados, múltiples ventanas para sentirla. Lo primero que viene a mi mente es no estar enferma; en otras palabras, soy feliz o alguna amiga o hermana lo es, si tenemos buena salud. Otra interpretación de este sentimiento es organizar o asistir a una comida con amigos o con mi familia; compartir los alimentos con personas que aprecio y me aprecian es un indicador de felicidad y de bienestar. Y una tercera forma es alcanzar una meta; entonces, cuando mis estudiantes logran *caminar* de un objetivo a otro me causa gozo. Lo mismo sucede con mis tareas de investigación.

Me parece que, en general, los niños y las niñas pueden estar más cerca del ideal de

ser felices, pues suelen tener menos preocupaciones por su vida. En contraste, un sector que me preocupa son los jóvenes de los 12 a los 25 años aproximadamente, quienes tienen un futuro incierto y están rodeados por la venta de drogas en sus escuelas o espacios: pueden estar en riesgo de perder su felicidad, como ha ocurrido con algunos jóvenes de mi familia debido a las adicciones. El tercer grupo que está lejos de ese ideal son los adultos mayores; muchos de ellos viven en el abandono —ya sea en una casa de ancianos o en la calle— y no son felices.

Para el sur-sureste mexicano debemos pedir que se invierta en buenos servicios médicos que prevengan y atiendan la salud de nuestra población. En mi trabajo de campo en zonas rurales, muchas veces *la hacemos* de ambulancia. Dado que allí no hay servicio médico, es frecuente que algunas personas nos pidan trasladar a un enfermo a las zonas urbanas donde puede recibir atención. También es necesario que construyamos comedores comunitarios que den alimento a los adultos mayores, o donemos despensa o tiempo para ello. Debemos buscar cómo abrir ventanas...

Ana Minerva Arce Ibarra,
Departamento de Sistemática
y Ecología Acuática, ECOSUR Chetumal
(con licencia desde el 1/12/2018)

Como lombrices en la tierra

“Feliz como una lombriz”. Esta popular frase describe mucho. Las lombrices viven en la tierra, son inofensivas y muy útiles. Gracias a ellas, los suelos pueden contar con mayor aireación e infiltración; además participan en la descomposición de la materia orgánica y facilitan su disponibilidad para otros organismos. Creo que los seres humanos han acuñado la frase de las lombrices felices al verlas tan cómodas en su hábitat, claro, cuando no tiene contaminantes, como pesticidas o microplásticos.¹ De igual forma, las personas están felices cuando se encuentran contentas en el sitio en el que viven, cuando el ambiente es cómodo y relajante, como en el caso de una produc-

¹ Ver “Microplásticos, insospechado problema ambiental”, Ecofronteras 58:
<http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/1665>



HEIDA MORALES

tora que conocí en Teapa, Tabasco, dueña de un área de cultivo de plátano con diferentes especies de árboles frutales: guanábana, papaya y variedades de guineos que no son las más comerciales; al ras del suelo había chiles, frijol y otras plantas. Eligió tener un policultivo porque “de aquí también come mi familia y necesitan variedad de frutas y verduras, ino los voy a alimentar solo con plátano! Y todos venimos a trabajar la tierra, nos ayudamos y estamos aquí, por eso no usamos químicos”.

Sin duda existe un vínculo entre el bienestar y el contacto con el suelo, con la tierra. Se ha demostrado que existen bacterias que habitan ahí y estimulan neurotransmisores responsables del estado del ánimo, ¿pero qué ocurre cuando se usan pesticidas? Obviamente queda muy poco de los microorganismos... De igual modo he visto campesinos y campesinas más entusiastas en sistemas agroecológicos y orgánicos, que en aquellos donde se usan altas cantidades de pesticidas. Y se nota más satisfacción en quienes están innovando, tienen una chispa de alegría y curiosidad, mientras que los que usan los paquetes tecnológicos convencionales de producción, muchas veces muestran apatía y desconfianza.

Necesitamos que la conexión entre la gente y la tierra regrese, que no tengan miedo de agarrarla y ensuciarse, y se atrevan a descubrir y apreciar a tantos organismos que viven ahí y son fundamentales para el suelo, las plantas y en general, para la vida.

Esperanza Huerta Lwanga,

Departamento de Agricultura,

Sociedad y Ambiente, ECOSUR Campeche

Calidad de vida o nivel de vida

Mi ideal de felicidad es que las personas vivan con la certeza de que sus derechos humanos están garantizados y de que no serán objeto de agresión alguna —física, mental, psicológica, patrimonial o sexual—, además de que cuenten con un mínimo digno de calidad de vida y un estado de ánimo de plenitud. Sin embargo, en

nuestra sociedad se nos ha hecho confundir *calidad* con *nivel* de vida. Este segundo concepto, totalmente mercantil, es el que hace que la gente pierda calidad de vida por tratar de alcanzar un supuesto e impuesto mejor nivel de vida.

El 1% de la población mundial concentra más del 60% de la riqueza que se genera en el mundo, lo cual origina grandes desigualdades: mientras muy pocos tienen mucho, muchísimos tienen muy poco. Lo desafortunado de esto es que grandes núcleos de población no disponen de recursos para satisfacer ni siquiera sus necesidades básicas. La situación es más difícil para los grupos socioeconómicamente vulnerados (pueblos indígenas, comunidades rurales, grupos marginados y excluidos, por ejemplo, migrantes o poblaciones LGBTT). Podría proponerse una categoría adicional a la felicidad (o a su cercanía, lo que quizá es más exacto): la de los colectivos alejados de la presión por consumir, que no están anclados en la falsa ecuación de que mayor consumo equivale a mayor felicidad.

En el sur-sureste mexicano —sin ser privativo de la zona— la mayoría de la población está muy lejos de ser feliz. Lo peor es que la penetración de las comunicaciones, como celulares e internet, resuelve cierto tipo de necesidades (principalmente de comunicación), pero descubre a muchas personas de otros satisfactores que le podrían brindar mayor bienestar. El sistema no les da las oportunidades para alcanzar ciertos niveles de vida, lo que los hace más conscientes de su pobreza y, por ende, se rinden ante la desesperanza. O bien, tratan de alcanzar dichos niveles de una manera u otra, ya sea por medios comunes (trabajo, educación), ilícitos (delincuencia organizada, robo) o migrando. Es necesario, entonces, crear las condiciones que aseguren que la felicidad no sea una sensación al alcance de solo una minoría de la gente.

Héctor Javier Sánchez Pérez,

Departamento de Salud,

ECOSUR San Cristóbal

Respeto hacia lo otro y los otros

En un ideal de felicidad, todos deberíamos ser capaces de mantener una relación horizontal con lo otro y con los otros. No es aceptable un vínculo de dominio o de subordinación. Los lazos de solidaridad y reciprocidad, con la colaboración como base, facilitan relaciones armónicas en la sociedad, apreciando nuestras particularidades y diferencias. Existen muchos valores, pero la honestidad y el respeto son fundamentales; si estos faltan, las consecuencias son lo que estamos viviendo: desigualdad social y corrupción desmedida, con el egoísmo y la competencia como efectos del neoliberalismo. La mayor parte de la gente se encuentra bastante alejada de ese ideal, y un sector muy afectado es la población campesina indígena, que lleva siglos de maltrato y discriminación a cuestas. En cambio, las personas, quizá más cercanas al bienestar son las que tienen mayor acceso a recursos como educación, vivienda, trabajo, salud y derecho a la justicia.

El respeto no solo debe existir hacia otros, sino hacia *lo otro*. Por ejemplo, si los recursos naturales fueran extraídos con planeación, tendríamos una organización socioeconómica y política más justa, junto con un mayor cuidado del medio ambiente. El extractivismo y neoextractivismo de los recursos por parte de empresas nacionales y principalmente extranjeras, así como las políticas económicas de abandono al campo, han acelerado los cambios en la vida campesina y han fortalecido la modificación de la hidrología del agua, la extracción petrolera y más recientemente, el desmantelamiento de Pemex y la aceptación de las bases a la reforma energética.

Las vidas humanas se han transformado de manera sustancial en pocas décadas, y no podríamos decir que para bien. Diabetes (sobre todo por los hábitos alimenticios de la modernidad), desempleo, terribles pérdidas y catástrofes a causa de eventos naturales... Respecto a esto último, no es el cambio climático lo que aumenta e intensifica los fenómenos naturales; el proble-

ma radica en las formas de organización socioeconómica y política, donde el Estado, primero con sus políticas capitalistas y posteriormente desde la fase neoliberal, ha dado su aval para el desastre.

*Gabriela Vera Cortés,
Departamento de Sociedad y Cultura,
Unidad Villahermosa*

La felicidad es contagiosa

La felicidad tiene muchos matices, desde los fríos y numéricos sistemas de evaluación del bienestar de nuestras poblaciones, hasta la felicidad indebida, enfermiza o perversa. Para quienes tienen acceso a los privilegios del "desarrollo", suele ligarse a un estatus o posición; también se da cuando se toman en cuenta tus esfuerzos, logros y aportaciones. Tristemente, para una cada vez mayor proporción de nuestra sociedad, la felicidad es inalcanzable y descontextualizada. Hay gente que no logra acumular suficientes poderes, bienes y riquezas, y no sabe encontrar alegría en las cosas naturales y sencillas. Su búsqueda desesperada y cínica de una felicidad falsa impacta en los demás, encaminándonos hacia la derrota de nuestra especie.

Tal vez para muchas personas la felicidad es lo que queda cuando ya no sufren hambre, deudas, violencia, discriminación, o cuando se calma el dolor por la pérdida de un ser querido. Irónicamente, mucha gente parece haber alcanzado mayores niveles de plenitud durante las guerras o catástrofes ambientales, al sentirse útiles como parte de un grupo y luchar por una causa. Además, hay quienes no buscan más que el dinero suficiente para la cena de hoy, o se satisfacen con respirar la esencia de la familia amorosa o con pequeños detalles de la vida sana. Para la mayoría, el amor sin complicaciones es suficiente. Y sin duda, la felicidad es contagiosa. El gozo puro y sencillo de otras personas, especialmente los niños, provoca una sensación deliciosa, que seguramente también es felicidad... aunque de segunda mano.



En contadas ocasiones, siento la felicidad en momentos llenos de energía, cuando las maquinarias de los seres paralelos de mente y cuerpo están en sintonía y vibran libres de barreras y preocupaciones. Por otra parte, trabajo con seres vivos: plantas y animales que luchan para convivir y persistir en espacios invadidos por nosotros. Es agradable compartir con otro ser humano la contemplación de algún rincón de la naturaleza autónoma y virgen, y maravillarnos sin que nadie arranque o mate nada, y sin las preguntas "¿Para qué sirve? ¿Cuánto vale?"

La felicidad es difícil de definir, es abstracta aunque deja huellas bioquímicas. Los que pierden el camino hacia ella son los muchos individuos que carecen de lo básico para su crecimiento y desarrollo físico y mental, y cuyas vidas presentan interminables obstáculos, crueles y absurdos. En este sentido, las regiones sur y sureste de México son severamente afectadas por los graves contrastes sociales y económicos, los pésimos modelos de liderazgo y

la destrucción de lo que era una inigualable superdotación de riquezas naturales. Sin embargo, nuestras poblaciones aún demuestran y comparten dicha, colorido, fiestas... El peligro es que podemos acomodarnos en una condición tranquila, laxa, donde la inercia no nos permite ver que los colores son sintéticos, que las fiestas dejan demasiada basura y que el verde de la naturaleza deriva del brillo de grandes extensiones de agricultura intensiva. Ya no sentimos, y mucho menos enfrentamos, el deterioro y la violación del entorno ambiental y social.

*Anne Damon,
Departamento de Conservación
de la Biodiversidad,
Unidad Tapachula*

En conclusión...

Como podemos apreciar en estas ricas narrativas, no hay forma de alcanzar una definición para la felicidad, pero resulta claro que el bienestar de la población no es compatible con los esquemas de la economía convencional y los patrones de consumo. Todo desarrollo económico debe incluir los ciclos y los límites propios de la naturaleza, y por supuesto, la justicia social y el reconocimiento de la dignidad humana. Compartir alimentos en familia, contagiarnos de una risa ajena y disfrutar pequeños placeres, deben integrarse a la vivencia del derecho a la salud, a la equidad y gozar de un medio ambiente saludable, en concordancia con el verdadero significado de la calidad de vida. }{

Laura López Argoitia es coordinadora de Fomento Editorial de ECOSUR (llopez@ecosur.mx).

Agosto sangriento

Un árbol de durazno en flor y el ladrido interminable de los perros son escenario de este relato, en el que por obscura melancolía parecen quebrantarse todos los límites. Con más de un final, las historias se atragantan en el tiempo, pues "lo que alguna vez fue certeza dejaba de serlo, y habría querido hacer las cosas diferentes todas las veces"...



Rolando Antonio Dávila Sánchez **D**ejó su taza de café a la mitad y por el resto de la noche ya no tomaría más. —¿Recuerdas la historia del mago y su espada encantada?— comentó él ganando tiempo, aun sabiendo que quería ignorarla y siguió sin dejarla responder—. Un cuento antiguo cargado de hechizos, envidia, trampas y amores.

Ella clavó su vista más allá de los lentes. Esbozaba el gesto habitual de sus labios, una mueca útil para muchas situaciones: expectativa, tedio, burla, coqueteo... Y solo esta vez era una mezcla de todo ello.

—Agosto, en alusión a aquella fantasía, fue elegido como el mes sangriento, pero si no conoces la historia de nada servirá continuar; tiene que ver con determinadas condiciones que se deben de cumplir, algunas reglas para ciertos conjuros.

Incluso en silencio, ahora le parecía que se burlaba de ella, que era más demente de lo que alcanzó a medir o que esa historia era un símil, una anécdota que guardaba todo ese contenido y que lo reflejaba a sí mismo. Él se levantó, fue a la ventana y contempló la noche en Las Casas. Hasta donde llegaba la vista, el viento movía el árbol de durazno afuera y una brisa fría iniciaba su rumor. Lo nublado del cielo se tornaba más oscuro, una niebla como de muerte.

—Temo que no me cansaría de besarte —masculló. Ella no alcanzó a escuchar y solo le espetó:

—¿Perdón?

—Nada. Que se me asemeja a un ceceo en flor.

—¿El durazno? Seguro que sí, los dos son muy bellos.

Fue entonces cuando los perros comenaron su sinfonía, una que acompañaba a la perfección la silueta que abandonaba la ventana en ese momento, pero que volvería con un cigarro al poco tiempo.

Él saboreaba el cigarrillo entre los dientes. Aunque ella pensaba que era un mal uso para sus labios, siguió el ejemplo y así siguieron por largo rato. Hasta que fueron consumiendo, él terminó de último. Le pareció decir algo como: "Un agosto sin sangre". "Es todavía más tortuoso", habría sido la respuesta, pero inútil en sí. Al reto en las miradas ella siempre ganaba, no por falta de argumentos sino por falta de disposición.

¿Cuánto dura el humo de una colilla de cigarro en apagarse? ¿Acaso tanto como para que la lluvia se vuelva acogedora y el frío enternecedor? ¿Cómo para que se piense en lo irrepitible y añorada que es esa escalera caótica de una pasión sin freno, pese a ser expedita, majestuosa, donde la ropa no es el límite, sino la fuerza de la lujuria, esa que a pesar de las leyes nunca se transforma? A mi parecer dura nada, solo lo que se alza una mirada y la otra se entierra en el piso... Y los perros no dejaban de ladrar.

El poder del insomnio se mostraba en sus ojos. Si se trataba de un duelo de risas mudas, ella no duraría toda la noche, así que le alegró que al menos una victoria tuviera de ese encuentro. "¿En qué puedo ser de ayuda?". Él no respondió y se dirigió en silencio a su asiento, justo a un lado del suyo. La luz en la habitación parecía rojiza, del tipo sanguinolento que se prepara para la vida cada mes; hasta el tiempo se volvía inerte y el espacio un plano inclinado fuera de la normal.

—No sabes nada de mí o de mis actos —le decía tratando de recobrar la compostura con una leve sonrisa—. Crees que lo sabes y eso lo hace peor, y a tu justicia aparente siempre le ha faltado escucha o empatía.

Ella se sorprendió por la extensión de sus palabras, en una noche que había sido, por mucho, silenciosa, pero le repuso:

—Quizás porque nuestro encuentro era inevitable. ¿Sabes?, puede que seamos almas gemelas. No eres tú quien dice ser un libro abierto, yo solo he leído lo que había escrito en ti.

Si bien las palabras lo hicieron sentirse descubierto, logró responder:

—No lo creo, soy un libro diseñado para equivocar a mis lectores, la verdad no es lo que ahí está, sino lo faltante.

Ella no pudo evitar reír de forma ruidosa, su respuesta por simple era muy a él, con sentido y absurda a la vez.

—Te ves más nostálgico que alguna ocasión, casi perdido que hasta podría escuchar las gotas de tu melancolía.

—Me doy cuenta que tu presencia aquí es un error. La brisa es afuera, mi corazón está soleado.

—Será un amarillo mate...

—Pero hay sol.

—Entonces no debería quedarme más tiempo— y luego de una pausa incómoda, él continuó:

—Esa lluvia sí es por tristeza, más no la mía, y de esas tinieblas un fantasma viene a visitarme por última vez... Veo en tu gesto morbosa satisfacción, no podrías dejar de ocultarla.

Pese a su terquedad, aún le hacía falta un último llanto, pero no quería ser visto o escuchado por alguien más, sin importar que esa fuera la razón por la cual los perros ladraban afuera: no resistían su agonía. Volvía a sentirse patético. Llorar tormentos sin razón con un gran vacío en el pecho... Era patético otra vez, tanto que sintió el impulso de destrozarle el cuerpo para dar razón a su sufrimiento o una excusa al mero; sin embargo, por experiencia propia

sabía que era inútil. Antes de irse y buscarlo una forma de calmarlo, concretó:

—Tomaré un poco de agua. Aprovecha los últimos momentos y veamos qué tan fuerte te has vuelto.

—Aún lo seré más —le repuso con un gesto de aprobación. La temporalidad llegaba a su fin, las últimas señales de aprecio culminaban en vagas esperanzas; ya no habría más espacio para eso. Se disipaban las dudas y permanecía la pregunta de si pasaría lo mismo con los recuerdos. Lo que alguna vez fue certeza dejaba de serlo, y habría querido hacer las cosas diferentes todas las veces.

—¿Ya no dirás nada? Tal parece que hay una resolución al miedo, entonces procederé —le reviró para poner fin a su tortura. Fue solo un instante, un silencio de muerte, de verse a los ojos mientras sucedía. ¿Aguantar las lágrimas?

Esta vez renunció a la opción de ser irónica y satírica, y con cuidado sostuvo aquel objeto que alguna vez había emanado todas las emociones. Se limitó a guardar sus cosas... un brillo de labios, el instrumento que no estaba segura de haber querido usar.

—Para cuando esa herida sane ya serás un hombre más viejo, ojalá que más sabio también— fue lo último que le dijo como despedida, mientras veía su rostro desparrramado, sus ojos ausentes, su cuerpo menos humano. Sí recordaba la historia del mago y su espada encantada, pero mencionarlo ya no tenía importancia.

Salió de la habitación. Se preguntaba si lograría callar el réquiem de los perros lanzándoles el trozo de carne que llevaba en la mano, pero al ser solo una cuarta parte no alcanzaría para satisfacerlos. Ya en la calle, el brillo prestado de una luna rojiza despejaba el cielo. Nunca pensó que alguna noche en Las Casas fuera cálida. "Tenía razón", masculló, "y ahora ¿qué utilidad encontraré a un cuarto de corazón?"

Rolando Antonio Dávila Sánchez es estudiante del posgrado de ECOSUR (radavila@ecosur.edu.mx).

Recomendaciones editoriales de Ecofronteras

Las personas interesadas en escribir para esta revista deben proponer artículos inéditos, que aborden temas de pertinencia social relacionados con salud, dinámicas poblacionales, procesos culturales, conservación de la biodiversidad, agricultura, manejo de recursos naturales y otros rubros vinculados a contextos de la frontera sur de México y orientados a la sustentabilidad. Si el contexto es otra zona geográfica, tiene que tratarse de manera comparativa o con alguna liga a la frontera sur. No se aceptarán reportes de investigación ni informes de trabajo.

Estilo

- ▶ Las temáticas deben plantearse de manera atractiva para nuestras lectoras y lectores, personas de ámbitos muy diversos, por lo que es necesario considerar el nivel de información que se va a utilizar.
- ▶ El lenguaje tiene que ser ágil, claro y de fácil comprensión para públicos no especializados, así que los términos técnicos se explicarán con sencillez.
- ▶ El tratamiento debe ser de divulgación, no académico. Pueden contarse anécdotas personales, usar metáforas o analogías y cualquier recurso estilístico que acerque al público. Conviene que autoras y autores se planteen lo siguiente: "Si yo no fuera especialista en este tema, ¿por qué me interesaría leer un artículo al respecto?"
- ▶ Para una mejor asimilación del contenido, es pertinente narrar los procesos que llevaron a los resultados o reflexiones que se plantean.
- ▶ El título debe ser sugestivo y conciso para llamar la atención.
- ▶ El primer párrafo es muy importante para que las personas sigan leyendo: una entrada interesante, que en lo posible haga referencia a vivencias o a cuestiones que los lectores puedan reconocer.
- ▶ Las citas bibliográficas deben ser las estrictamente necesarias; en lo posible, deben incorporarse al texto, por ejemplo: El sociólogo alemán Nicolás Kravsky, en un estudio realizado en 2010, asegura que...

Formato

- ▶ La extensión del artículo debe ser de entre cuatro y cinco cuartillas, escritas a espacio y medio (1.5) en tipo Arial 12 (aproximadamente 9,500 caracteres con espacios incluidos). No utilizar sangrías, tabuladores ni dar ningún tipo de formato al manuscrito: no justificar la mancha del texto, no centrar títulos ni subtítulos, no aumentar los espacios entre párrafos.
- ▶ Si se incluyen gráficas o figuras, deben servir para clarificar el contenido; si son de mayor especialización, es preferible omitirlas. Deben anexarse en archivo independiente, con buena resolución, textos en español e indicando la fuente.
- ▶ Procurar dividir el texto con subtítulos.
- ▶ Pueden incluirse recuadros que expliquen aspectos técnicos o complementarios.
- ▶ Se debe brindar material fotográfico si se cuenta con él. Entregarlo en archivo aparte, de preferencia en formato JPEG con resolución de 300 dpi, con el debido crédito autoral.
- ▶ Añadir una nota con la institución, categoría o puesto y área de adscripción de todas las autoras y autores, así como su correo electrónico. Por ejemplo: Alberto Martínez es investigador del Departamento de Sociedad, Cultura y Salud, ECOSUR Villahermosa (amarti@ecosur.mx); Ángela Boettger es académica de la Facultad de Agroeconomía, Universidad Autónoma del Sur (miranda@edu.mx).
- ▶ Incluir de tres a cinco "palabras clave". No deben formarse por más de tres términos. Ejemplo válido: recursos naturales; frontera sur. Ejemplo no válido: recursos naturales de la frontera sur.

Proceso general

- ▶ Pedimos a las autoras y autores que redacten un resumen sobre el tema y lo envíen a la editora (Laura López Argoytia, llopez@ecosur.mx), incluyendo el abordaje que piensa darse, así como un párrafo inicial. Se les responderá en un lapso no mayor a 10 días hábiles. Si se acepta la propuesta, hay que enviar el artículo completo, mismo que se somete a evaluaciones de contenido y estructura. En un lapso aproximado de dos meses, se informa el estatus del manuscrito.
- ▶ Las colaboraciones aceptadas se programan en alguno de los siguientes números; no hay compromiso de publicación inmediata. El equipo editorial se encarga de la revisión y corrección de estilo, y solicita a autoras y autores los cambios necesarios, complementos de información y visto bueno a la versión final en procesador de textos. Posteriormente sigue la fase de diseño, diagramación y última corrección.
- ▶ El Colegio de la Frontera Sur (instancia editora de Ecofronteras), requiere por parte de autoras y autores una carta de declaración de originalidad y cesión de derechos para fines de divulgación.

La distribución de la revista es gratuita. Se pueden solicitar ejemplares a ecofronteras@ecosur.mx.

Ecofronteras digital: <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>



Ecología política de la agricultura. Agroecología y posdesarrollo

Omar Felipe Giraldo
ECOSUR

Esta obra ofrece un panorama original para pensar críticamente las relaciones de poder existentes en la agricultura contemporánea. El tema central consiste en que muchos procesos agroecológicos en curso están dando una de las pautas más interesantes en la actualidad para visualizar las transiciones hacia el posdesarrollo, el posextractivismo y la construcción de múltiples mundos más allá de la esfera del capital.



Espacios y fronteras de la violencia y el género

Flor Marina Bermúdez Urbina, Angélica Evangelista García
(Coordinadoras)
ECOSUR

La obra es producto de la colaboración académica de la Red de Estudios de Género (REGEN) y aborda el género desde la perspectiva de las fronteras, algo sin duda ambicioso, pero estimulante al obligarnos a repensar experiencias, temas y discusiones en torno al género en tanto concepto, perspectiva metodológica, ámbito de acción social y política, campo de estudios y dimensión transversal en relación a las fronteras sociales, políticas y culturales.



EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR es un centro público de investigación científica, que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales.

Campeche
Av. Rancho Polígono 2-A
Ciudad Industrial Lerma · C.P. 24500
Campeche, Campeche
Tel.: (981) 127 3720

Chetumal
Av. Centenario km 5.5 · C.P. 77014
Chetumal, Quintana Roo
Tel.: (983) 835 04 40

San Cristóbal
Carretera Panamericana y Periférico sur s/n
Barrio de María Auxiliadora · C.P. 29290
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas
Tel.: (967) 674 90 00

Tapachula
Carretera Antigua Aeropuerto km 2.5
C.P. 30700
Tapachula, Chiapas
Tel.: (962) 628 98 00

Villahermosa
Carretera Villahermosa-Reforma km 15.5
Ranchería El Guineo 2a sección · C.P. 86280
Villahermosa, Tabasco
Tel.: (993) 313 61 10
www.ecosur.mx

