

ECOFRONTERAS

A close-up photograph of a beehive. The image shows several rows of honeycombs, which are reddish-brown and have a segmented, ribbed appearance. Several bees are visible, some on the honeycombs and others in the background. The lighting is dramatic, highlighting the textures of the wax and the bodies of the bees.

ISSN 2007-4549

Revista cuatrimestral de divulgación de la ciencia · ECOSUR · vol. 25 · N° 73 · septiembre/diciembre 2021

Por qué el cambio climático
amenaza a los tacos y la cerveza

Abejas en Mesoamérica de ayer a hoy

Utopías desde las memorias
individuales y las heredadas

Ma. del Carmen Pozo de la Tijera

Directora General

Alma B. Grajeda Jiménez

Coordinadora General de Vinculación e Innovación

Laura López Argoytia

Dirección

Rina Pellizzari Raddatz

Diseño de portada, diagramación interior e ilustraciones

Carla Quiroga Carapia

Editora técnica

Estefanía Munguía Sánchez

Asistente editorial

Miriam Aldasoro Maya

Rémy Vandame

Asesoría temática

Martha Duhne Backhaus

Foro 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)

Griselda Escalona (ECOSUR Campeche)

Martha García (ECOSUR Chetumal)

Alma Grajeda (ECOSUR Campeche)

Azahara Mesa (ECOSUR Villahermosa)

Dolores Molina (ECOSUR Campeche)

Georgina Sánchez (ECOSUR San Cristóbal)

Juan Jacobo Schmitter (ECOSUR Chetumal)

Birgit Schmoock (ECOSUR Chetumal)

Lislie Solís (ECOSUR Tapachula)

Consejo Editorial

Corrección de estilo: Julio Roldán.

Fotografía de portada: Humberto Bahena Basave.

Distribución general: El Colegio de la Frontera Sur

(Estefanía Munguía). **Ecofronteras**, Vol. 25, Número 73, septiembre-diciembre de 2021, es una

publicación cuatrimestral de El Colegio de la Frontera

Sur (ECOSUR), con domicilio en Carretera Pan-

americana y Periférico Sur s/n, Barrio de María

Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Cas-

cas, Chiapas, Teléfono: 967.674.9000

www.ecosur.mx.

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-

2010-121518142600-102. ISSN 2007-4549. Am-

bos otorgados por el Instituto Nacional del Dere-

cho de Autor.

Certificado de Licitud de Título núm. 13743, y Li-

cidud de Contenido núm. 11316. Ambos otorgados

por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Re-

vistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Editora responsable: Laura López Argoytia.

Publicación impresa por Editorial Fray Bartolomé

de Las Casas, Pedro Moreno 7, Barrio de Santa

Lucía, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Tel.

967.678.0564. Este número se terminó de impr-

mir el 20 de septiembre de 2021, con un tiraje de

1,000 ejemplares.

El contenido de los artículos es responsabilidad de

autoras y autores. La adecuación de materiales, tí-

tu-los y subtítulos corresponde a los editores. La repro-

ducción total o parcial de los textos e imágenes con-

tenidos en esta publicación requiere autorización:

llopez@ecosur.mx

Ecofronteras pertenece al Índice de Revistas Mexi-

canas de Divulgación Científica y Tecnológica del

CONACYT, y está integrada al catálogo de Latindex

(Sistema Regional de Información en Línea para Re-

vistas 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 (Estu-

dios especializados en América Latina y el Caribe).

www.ecosur.mx

ORDINAMENTO

DENUESTROPOZO

Editorial

Miriam Aldasoro Maya y Rémy Vandame

Abejas mayas, de los códices al siglo XX

Laura Elena Sotelo Santos

Abejas sin agujijón y legado biocultural en Mesoamérica

Miriam Aldasoro Maya, Yorlis Gabriela Luna Delgado y María Eunice Enríquez Cottón

Abejas y agricultura: cuando la diversidad es necesidad

Philippe Sagot, Eric Vides Borrell y Jorge A. Mérida-Rivas

Culturas y territorios: un mundo en una gota de miel

Renata González Cadenas, Beatriz Toledo Núñez, Ma. Isabel May Canché

Miguel Ángel Cigarroa López: apicultor y meliponicultor

Rémy Vandame

Ser apicultor, ser político

Rémy Vandame, Irma Gómez, Amalia Gracia y Shanty Acosta

Rogel Villanueva Gutiérrez: un botánico de abejas

Gerald Islebe

Meliponicultura para el futuro. Experiencias de formación en la frontera sur

Lucio Pat Fernández, Miriam Aldasoro Maya, Miguel A. Guzmán,

Pablo Hernández Bahena, Yliana Delfín Fuentes

APUERTASABIERTAS

Secado solar y conservación de alimentos

Margarita Castillo Téllez, Beatriz Castillo Téllez, Oscar de Jesús May Tzuc y Rachid Marzoug

Por qué el cambio climático amenaza a los tacos y la cerveza

Liliana Alexandra Pila Quinga, Melanie Ashley Ochoa Ocampo, Joel Ernesto Zamora Villón,

Andrea Lisseth Soria Merchan, Shirley Betzabe Tello Constante

MIRANDOALSUR

ENTREVISTA

Tierra, gente y proyectos de vida. Conversación con Omar Giraldo

Laura López Argoytia

DELITERATURAYOTROSASUNTOS

Utopías desde las memorias individuales y las heredadas

María Nectly Ortega Villegas





Editorial

JORGE MÉRIDA

¿Qué nos dice la relación entre la gente y las abejas sobre el origen de nuestras culturas y de nuestras formas de habitar el mundo? ¿Qué nos prueba el declive de estos y muchos otros insectos respecto a la modernidad y nuestros estilos de vida? ¿Qué nos revela de las comunidades rurales actuales el que mujeres y hombres que dependen de las abejas vayan a los tribunales a defender sus territorios?

Las abejas —carismáticas voceras de una diversidad biológica amenazada como nunca, y sin embargo, corazón de un tesoro cultural heredado y desarrollado durante siglos a través de las generaciones— tienen mucho que transmitir a quienes se detienen un rato a observarlas y, desde luego, a quienes quieran escuchar a las personas que conviven a diario con ellas.

La presente edición de *Ecofronteras* se propone captar y restituir estos mensajes enviados por las abejas y la gente que trabaja con ellas en el campo, por medio de seis artículos que nos permiten explorar seis perspectivas de abordaje. Para comenzar, se ofrece al lector un texto para conocer más sobre la importancia de las abejas na-

tivas sin aguijón en la época prehispánica, y otro acerca de las experiencias actuales de su crianza en diversas regiones rurales de Mesoamérica, conceptualizando la meliponicultura como un legado biocultural. Luego, se plantea la gran diversidad que presentan las abejas, lo cual es importante para la polinización de cultivos y para sostener la producción de alimentos, por lo que se requiere contemplar el desarrollo de propuestas que garantizan la conservación de esta diversidad, por ejemplo, la práctica agroecológica. Y si de las abejas se cosecha la miel, es válido acercarse a este noble producto con los ojos, la nariz y la boca, para darse cuenta cómo una gota incluye tanto el ecosistema de las flores pecoreadas como los territorios campesinos.

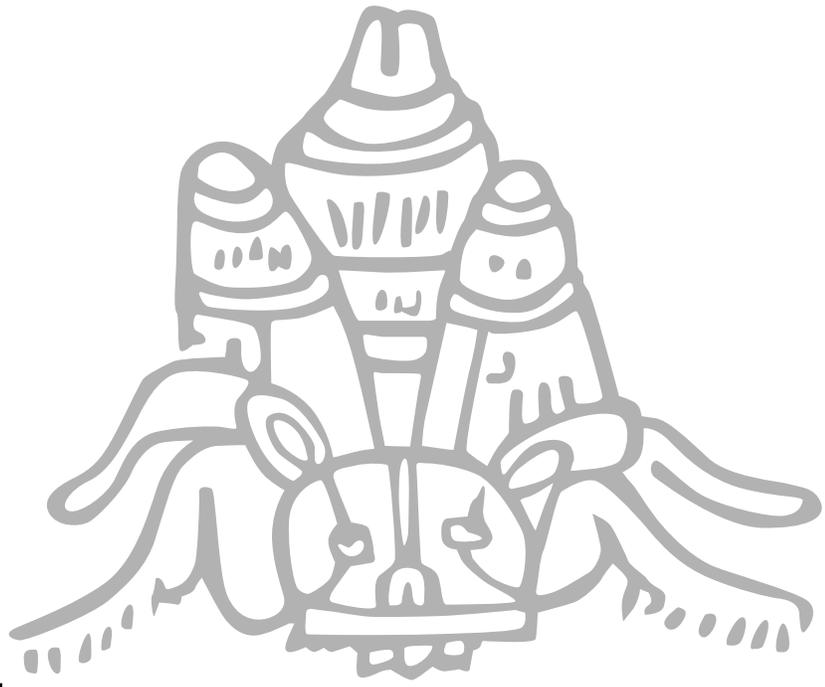
En este punto, casi sin darnos cuenta, ya estamos abordando una discusión política, una reflexión sobre la sociedad que se quiere construir en el espacio público; es fundamental entender cómo la ecología de las abejas, en zonas imbuidas de una cultura imponente como la maya, convier- te a las personas dedicadas a la crianza de abejas en actores políticos que bus-

can defender sus territorios frente al uso de plaguicidas o los cultivos transgénicos. Finalmente, es esperanzador enterarse de los espacios educativos que se han creado en torno a las abejas como ámbitos de interacción y construcción de saberes entre diversos actores.

En estas páginas también recordamos la memoria de Miguel A. Cigarroa López y Rogel Villanueva Gutiérrez, pioneros de los trabajos sobre las abejas en ECOSUR y en México.

Leer solo es el inicio; a todos nos quedarán muchas tareas. Interpretar los mensajes que nos llegan desde las abejas y la gente del campo. Profundizar en lo que nos faltó abordar en estos artículos. Indignarse frente a las múltiples formas actuales de destrucción. Y también es posible inspirarse en la belleza de las abejas y en la fuerza de su interacción con las comunidades humanas, para actuar con más contundencia en la construcción de un mundo de respeto hacia el entorno. Deseamos que la lectura de este número sea así de provechosa.

Miriam Aldasoro Maya y Rémy Vandame, Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente



Abejas mayas, de los códices al siglo XXI



Especie valiosa que comparte ámbitos domésticos con los humanos y sus productos siguen considerándose un bienpreciado, la abeja xunáan kaab (Melipona beecheii) es clave en la meliponicultura maya. Así lo documentan fuentes históricas y arqueológicas y, desde luego, se aprecia en las prácticas actuales que han sobrevivido a los embates del tiempo y la modernidad.

Laura Elena Sotelo Santos

Mi encuentro con las abejas nativas sin aguijón fue gracias al *Códice Tro-Cortesiano*. No me quedaba claro por qué era célebre su sección de abejas, pues a mí no me parecía que lo fueran. Y quedé más desconcertada cuando leí que no picaban. ¡Todo el mundo sabe que sí lo hacen!, pensaba yo. Desde entonces, mis conocimientos sobre estos insectos y sus formas de manejo y cultivo han avanzado, en especial en el significado que los mayas daban y siguen dando tanto a las abejas como a sus productos. Esto lo puedo resumir desde las perspectivas etnográfica, zootécnica, histórica y arqueológica.

Etnografía y tradición. Una mirada ancestral

Mi aprendizaje tuvo como primeros maestros a los pocos meliponicultores que, dispersos y en comunidades tradicionales, en ese momento quedaban en la península de Yucatán; en especial las “damas de la miel”, como se le llama al grupo Ko’olel Kaab, de Ich Ek, Campeche.¹ Pero también don Francisco Puc Kauil, de Tixcacalcupul, Yucatán, y don Martiniano Huchim de Calkiní, Campeche, quien en 2012 tenía posiblemente el colmenar más grande en el área maya.

A través de la experiencia de visitar colmenares y conversar con sus dueños, a menudo con la ayuda de intérpretes, descubrí sensorialmente a las abejas nativas y sus productos, de modo que sus sabores, olores, colores, texturas y sonidos, marcaron mis vivencias. En todos los casos estuvo presente la *xunáan kaab* (nombre maya dado a la especie *Melipona beecheii*), cuya preeminencia y significación es clara: en general se le considera sagrada y sus productos se conciben cualitativamente distintos

a los del resto de las abejas. La miel suele usarse solo como ofrenda (es el ingrediente básico del balché) y remedio, pues se le atribuyen propiedades curativas, y en las casas tradicionales mayas se le resguarda en cantidades pequeñas, quizás menores a los 100 ml, como unpreciado bien.

Descubrir el interior de una colmena fue una experiencia fascinante y resultó clave para mi investigación sobre el código. Pero mucho más allá de ese universo tangible de cera y miel, el trato reverencial que recibe *xunáan kaab* por parte de los meliponicultores, y la solemnidad que rodea la apertura de su colmena, me indujo a adentrarme en el conocimiento de estas abejas, y en la historia y las creencias mayas en torno a la miel.

Zootecnia y microscopios. Una mirada científica

Mi aprendizaje académico más sólido comenzó durante mi estancia de investigación en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, con Rémy Vandame, instrucción que fue también guiada por Jorge González Acereto en algunas visitas a Mérida y por Rogel Villanueva, en Chetumal, todos ellos expertos, generosos y pacientes.

El punto de partida fue mi acercamiento a la colección de abejas de El Colegio de la Frontera Sur, con su inconfundible y característico aroma a miel. Ahí pude observar al microscopio las especies de abejas nativas del área maya, con la guía especializada de Jorge Mérida. Esas sesiones se concretaron más tarde en las fotos detalladas de la *Melipona beecheii*, que nos permitieron describir la lógica de las representaciones de las abejas en el *Códice Tro-Cortesiano*, hasta en el detalle de la pubescencia (vellosidad) y la anatomía externa de las antenas (escafo, pedúnculo y flagelo).

Fuentes y referencias. Una mirada histórica

Como historiadora, revisé numerosas fuentes escritas indígenas y españolas; una doble visión contrastante, pero coherente. Por una parte, los textos indígenas, ya sea en caracteres latinos o en glifos, muestran siempre desde el ámbito religioso la sacralidad relacionada con las abejas, la miel y la cera; mientras que las referencias a la meliponicultura maya escritas a lo largo de cinco siglos por clérigos, encomenderos, autoridades civiles, piratas, viajeros, hacendados y, finalmente, etnólogos y lingüistas en los siglos XX y XXI, destacan las particularidades léxicas, conceptuales y biológicas de las distintas especies, así como las características del manejo de ceras y mieles.

Claramente predominan las referencias a la *Melipona beecheii*, con las que es posible identificar una tradición centenaria con constantes significativas, tanto en el uso de la miel y la cera, como en su forma de cultivo: las abejas anidan en troncos ahuecados artificialmente, denominados corchos o jobones, que permanecen cerrados en los extremos con piedras o pedazos de madera; tienen un orificio de entrada a la colmena, junto al cual se agregan marcas que los identifican e individualizan. Los jobones se colocan horizontalmente en estantes inclinados en el interior de “casas para las abejas”, que son sitios techados con palma, generalmente orientados de este a oeste y ubicados en los traspacios de las casas tradicionales; así, las *xunáan kaab* comparten el espacio doméstico con los humanos.

Los productos de la colmena se emplean con fines rituales en ceremonias individuales y colectivas de carácter agrícola o relacionadas con el ciclo de vida. La miel se cosecha dos veces al año, a fin de contar con ella en las fechas relevantes en el calendario agrícola tradicional: el 3 de mayo y el 2 de noviembre.

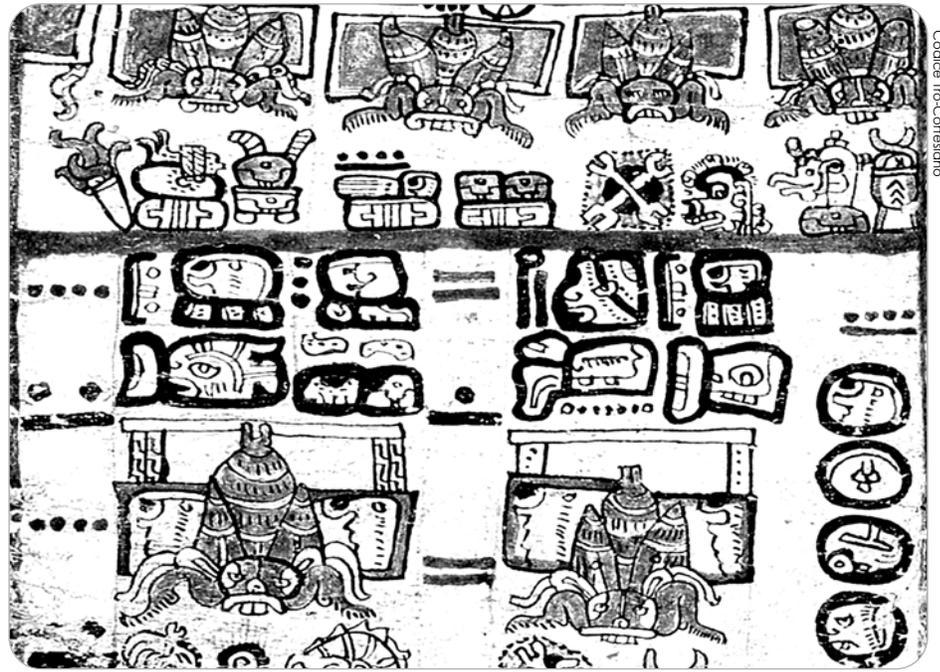
¹ Leydy Pech, una de las “damas de la miel”, ganó el prestigioso premio Goldman 2020 por su lucha contra la soya transgénica.

Meliponicultura prehispánica. Una mirada arqueológica

Durante mi investigación surgió una pregunta especial: ¿cuáles son las evidencias arqueológicas de la meliponicultura maya prehispánica? Con resultados fascinantes, varias excavaciones han indagado en colmenas (jobones) y colmenares (grupos de jobones) prehispánicos. Además, están los reportes y fotografías de incensarios representando jobones tridimensionales y deidades vinculadas con las abejas. Si bien estas piezas carecen de contexto primario, son singulares por el naturalismo con que muestran los nidos de *Melipona beecheii* y las colmenas. Algunas fueron halladas a fines del siglo XIX por exploradores y viajeros, y denotan que esta antiquísima tecnología se ha mantenido prácticamente igual al menos durante los últimos seis siglos en las tierras bajas mayas.

Pero entre todas las evidencias prehispánicas del manejo de las abejas nativas destaca el *Códice Tro-Cortesiano*. Se trata de un libro jeroglífico de 112 páginas, incompleto y mutilado, que se resguarda en el Museo de América de Madrid, por lo que también se le conoce como *Códice Madrid*. El manuscrito es particularmente importante para la historia de la meliponicultura maya, pues contiene más de 40 representaciones de abejas nativas, junto con la información más completa y variada sobre su manejo.

Las abejas están dibujadas en varias partes, pero hay una sección, única en Mesoamérica, que comprende 10 páginas, de la 103 a la 112, la cual contiene al menos 27 almanaques con asuntos vinculados al ámbito natural y manejo de estos insectos: abejas reinas, nidos, colonias y colmenas, su ubicación, su orientación, el traslado de colmenas naturales a espacios domésticos, la flora melífera, la "siembra" de colmenas, la cosecha de la miel y los instrumentos necesarios, las deidades patronas de la miel, los rituales vinculados y los depredadores. Es un tratado sintético de meliponicultura maya, que abarca desde las abejas y el en-



Melipona beecheii en el *Códice Tro-Cortesiano*.

torno natural, hasta las prácticas culturales y los rituales.

Abejas en el *Códice Tro-Cortesiano*

La especie ilustrada en el *Códice Tro-Cortesiano* es *Melipona beecheii*, conforme a la identificación de hace más de cien años que Alfred Tozzer y Glover Allen realizaron en su clásico estudio sobre las representaciones de animales en los códices mayas. Los dibujos la detallan cuidadosamente y se le identifica con claridad. En los trazos se aprecia un

conocimiento profundo de la *xunáan kaab*, producto de una acuciosa observación, hecha quizás con algún tipo de cristal de roca que produjera aumento. Podemos afirmar que el autor de esta sección del código era un especialista en abejas, y las caracterizó desde cuatro ángulos de visión: vista frontal, dos vistas laterales, una dorsal y una ventral, los cuales sintetizó en un dibujo bidimensional muy detallado (figura 1).

Desde la vista frontal, se observa el "rostro" de la abeja, en el que destacan los

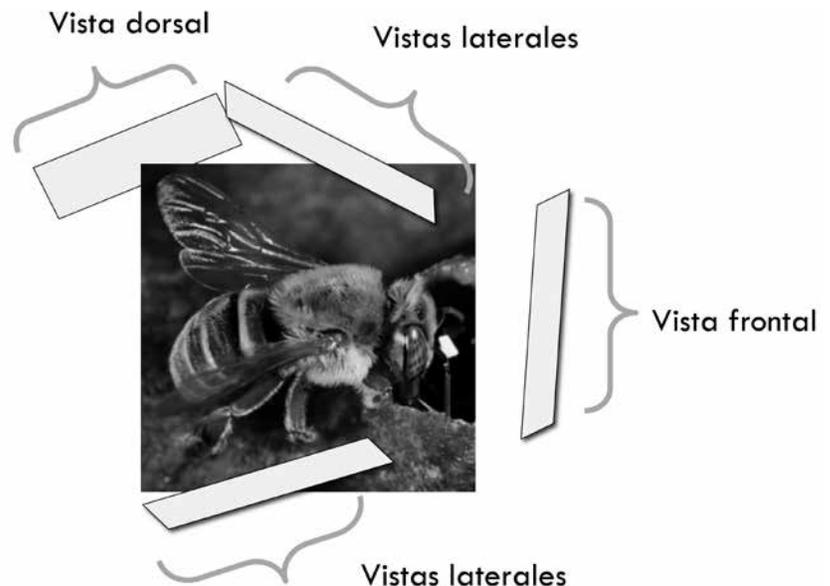


Figura 1. Ángulos de visión.

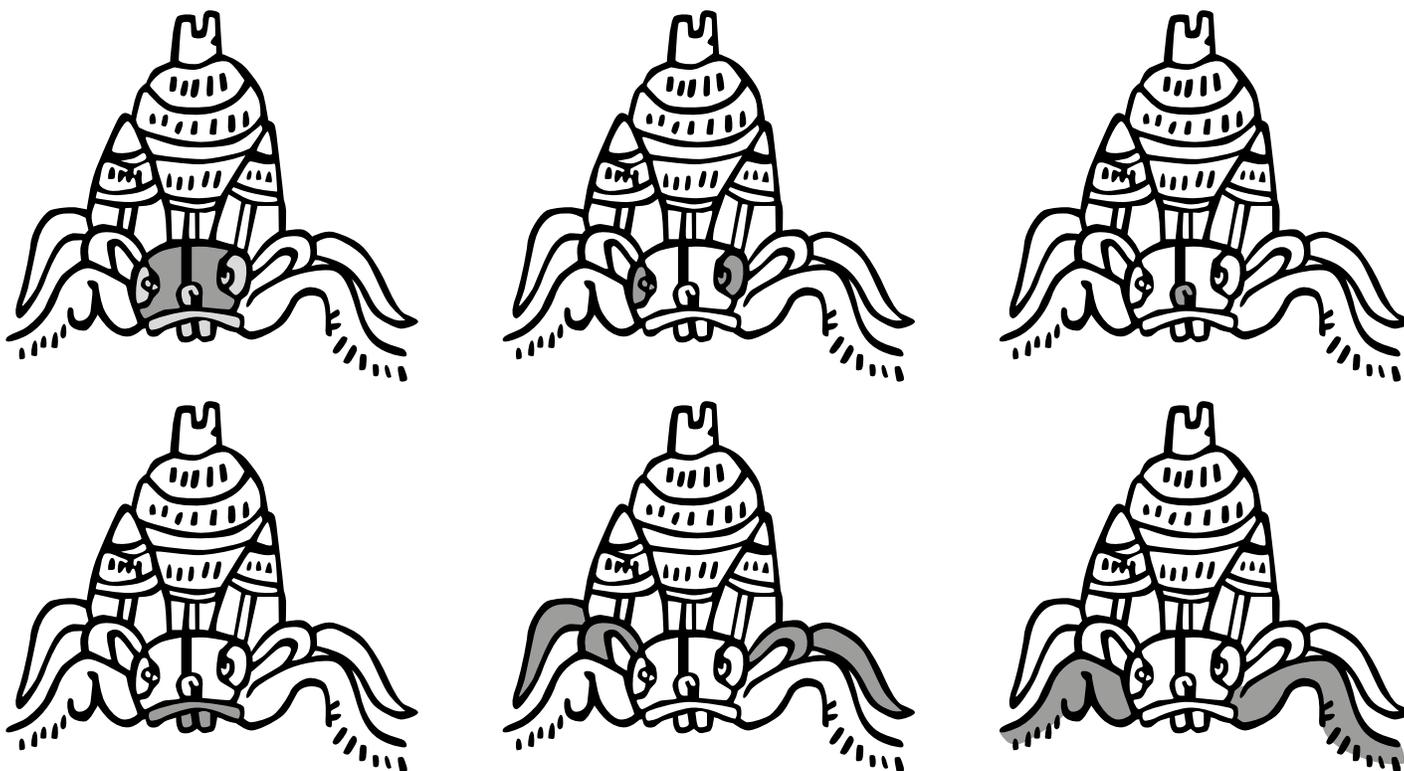


Figura 2. Vista frontal de *Melipona beecheii*.

ojos compuestos, las antenas, el clipeo, el labrum y las mandíbulas. Además, se miran las patas delanteras con el fémur, la tibia y los tarsos, así como la pilosidad e incluso las "uñas" (figura 2). En la vista dorsal se identifican los tergitos (partes del exoesqueleto), las bandas apicales y la pilosidad, elementos que el autor dibujó con todo detalle (figura 3). En cuanto a las vistas laterales, se integraron las alas a ambos lados del abdomen, se sintetizó su forma mediante triángulos, y su venación se trazó con variaciones en cada una de las abejas (figura 4). El aspecto más relevante lo encontramos en la abeja reina. Identifica-

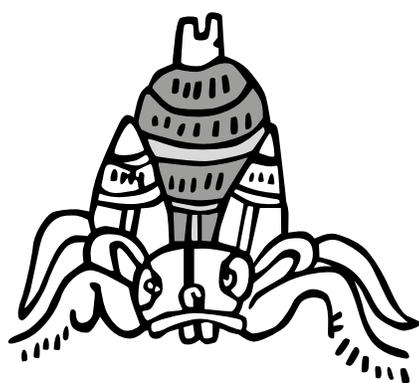


Figura 3. Vista dorsal de *Melipona beecheii*.

mos figuras que la muestran ovopositando, y el huevecillo figura como un pequeño círculo blanco en la hendidura del órgano reproductor.

Las representaciones de abejas en el *Códice Madrid* muestran la alta especialización temática de quienes elaboraron los códices, pues reunían un conocimiento "taxonómico" profundo de la especie implicada y una alta capacidad de síntesis, mediante la combinación de ciertos elementos morfológicos y una figura bidimensional que permitiera una identificación inequívoca.

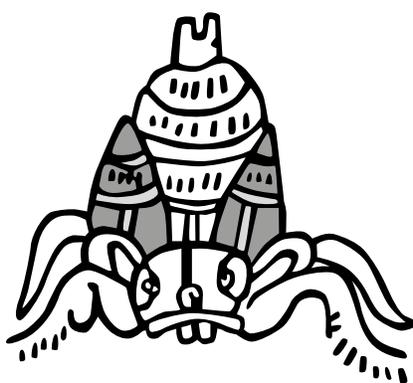


Figura 4. Vistas laterales de *Melipona beecheii*.

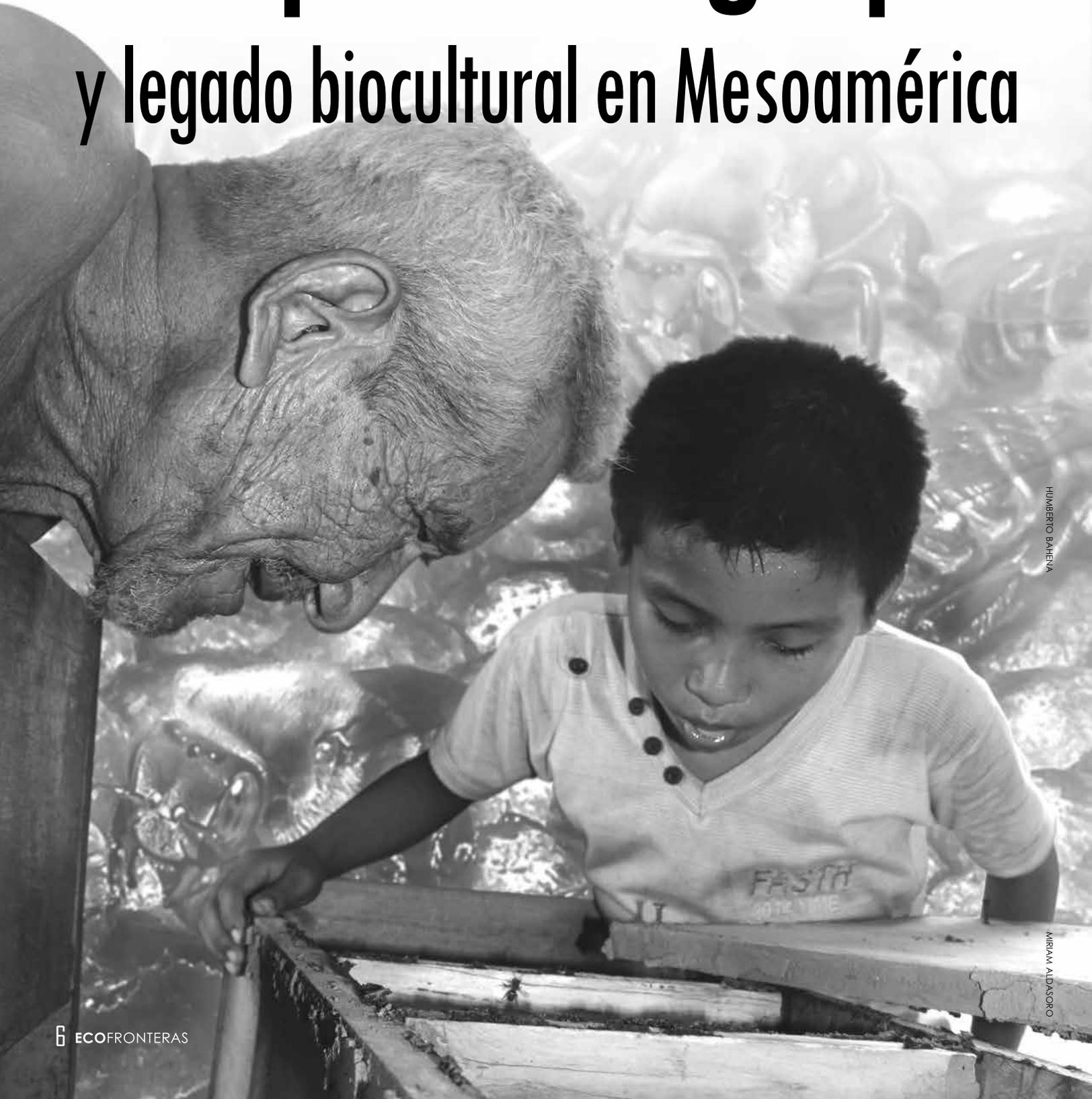
A xunáan kaab (Melipona beecheii) se le concibe como un ser sagrado que precede a la humanidad y cuyos productos son un don divino, que a su vez se emplean como ofrenda y medicina. En suma, estas abejas son el elemento central de la meliponicultura maya, aunque no el único. La práctica se distingue de otras formas de manejo y cultivo de abejas nativas sin aguijón, pues los mayas yucatecos "siembran" la colmena en troncos ahuecados artificialmente y obturados en ambos extremos, dispuestos en una casa propia. Es una tradición compleja que ha trascendido el tiempo como patrimonio cultural tangible e intangible de las comunidades; en algún momento estuvo en peligro de perderse, pero hoy está resurgiendo con fuerza en una rica diversidad de formas acordes al siglo XXI. 🐝

En la versión digital de Ecofronteras acompañamos este artículo con un PDF que contiene diversas fotografías alusivas a los temas que aquí se abordan, las cuales refuerzan y enriquecen la información, <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco>

Laura Elena Sotelo Santos es investigadora del Centro de Estudios Mayas del Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM (sotelos@unam.mx).

Abejas sin aguijón

y legado biocultural en Mesoamérica



HUBERTO BAHENA

MIRIAM ALDASORO

La relación de los humanos con las abejas nativas en Mesoamérica es muy profunda. La miel y otros productos de la colmena no solo son alimento y medicina, sino que ayudan a restaurar el equilibrio entre cuerpo, mente y espíritu, según se registra en prácticas ancestrales que se preservan por la fuerza de sus raíces y la importancia de su legado a través de las generaciones.

La relación de la humanidad con los insectos es tan antigua como nuestra historia evolutiva; es también compleja, hermosa y a veces desalentadora. Sería imposible que no existiera esta interacción, considerando que el grupo de los insectos es uno de los de mayor éxito biológico y evolutivo; existen aproximadamente 900 mil especies conocidas, que juntas representan alrededor del 80% de las especies de animales del planeta (Instituto Smithsonian, <https://bit.ly/3BP11RX>).

Y si hablamos de riqueza y diversidad en otros ámbitos, es obligado mencionar la complejidad cultural de los seres humanos, lo que se evidencia con las más de 7 mil lenguas existentes que constituyen distintas formas de mirar, saborear y concebir el mundo. La diversidad biológica y la cultural suelen coexistir geográficamente en una relación que el geógrafo Bernard Q. Nietschmann identificó en 1992, y la sintetizó en el concepto de *diversidad biocultural*, que es una forma de nombrar un legado significativo para las generaciones presentes y futuras.

Abejas y diversidad biocultural en Mesoamérica

Mesoamérica, una de las regiones de mayor diversidad biocultural en el mundo, abarca la mitad meridional de México, Guatemala, El Salvador, Belice, el occidente de Honduras, Nicaragua y Costa Rica, y en ella confluye la multiplicidad étnica y lingüística con zonas de gran valor biológico. Esto refuerza la idea de que esta confluencia es un legado, y un ejemplo notable es la relación que los pueblos han mantenido con las abejas nativas sin aguijón (Familia Apidae: Tribu Meliponini), entre ellas las meliponas y trigonas. La crianza de algunas de las 107 especies conocidas en estos territorios reúne un complejo de conocimientos, prácticas y creencias que se producen y reproducen incesantemente, integrando ciclos naturales, biología, ecología, morfología y etología de las abejas y otros seres vivos, incluida la espiritualidad.

Estos *saberes contemporáneos* son resultado tanto de la tradición como de los conocimientos nuevos; nacen de las prácticas

por ensayo y error ante las cambiantes condiciones de los intercambios globalizados y del contacto de los criadores de abejas con la academia y el sector gubernamental. Tienen un fuerte componente emocional y simbólico, son producto del sentipensar el mundo y es por ellos que distintas culturas indígenas y rurales otorgan un gran valor a las abejas nativas, que además de considerarse sagradas en varios territorios, son compañía, tradición, esperanza y, por supuesto, medicina, tanto por la sola presencia de su colmena como por la miel, cera y propóleos; además, abundan en las zonas tropicales y contribuyen de forma importante a la polinización de las plantas nativas, por lo que los paisajes bioculturales dependen de ellas en gran medida.

Crianza de abejas en México y Guatemala

En México se ha registrado la crianza de 18 de las 46 especies de abejas nativas sin aguijón entre los pueblos chinanteco, cholcora, huichol, maya peninsular, mazateco,



MIRIAM ALDASORO



MIRIAM ALDASORO

nahua, purépecha, tarahumara, totonaca, tsotsil, zapoteca, zoque y muchos otros. Varias de las formas de aprovechar la colmena y sus productos responden a prácticas culturales que en ocasiones buscan restaurar el equilibrio entre mente, cuerpo y espíritu, integrando el entorno ambiental. Esta es la intención de algunas acciones documentadas, como acercar el oído de un bebé a una colmena para curarlo de sordera en Tabasco, o el uso de la cera en este mismo estado y en Oaxaca para proteger a los recién nacidos de las malas energías (mal de ojo), entre muchas otras prácticas. En la península de Yucatán, la abeja de mayor notoriedad es la *Melipona beecheii*, conocida como *xunáan kaab* o *ko'olel kaab* ("señora o dama de la miel", en maya yucateco); ligada al origen de la vida y el equilibrio en el cosmos, su miel sigue usándose en rituales agrícolas y de sanación.¹

¹ Véase "Dulce manjar... Sabores, saberes y rituales curativos en torno a la miel de las meliponas", Ecofronteras 42, <https://bit.ly/3CdnybZ>

De las 33 especies de abejas nativas sin aguijón registradas en Guatemala, al menos 13 son criadas artesanalmente. Los meliponicultores poseen un amplio conocimiento de sus características biológicas y etológicas, formas de manejo y de los usos medicinales de los productos de la colmena. La *M. beecheii* es la especie de mayor importancia comercial; es la que produce más miel y se aprovecha mejor en recetas terapéuticas. Frecuentemente la miel es para autoconsumo, pero quienes cuentan con muchas colmenas sí la comercializan; se cotiza hasta tres veces más que la de *Apis mellifera*, que es la más común.

En el oriente guatemalteco hay ecosistemas de bosque seco donde se han registrado 15 especies, entre ellas: talnete (*Geotrigona acapulconis*), magua negro (*Scaptotrigona mexicana*), cushusho (*Trigona nigerrima*) y tinzuca (*M. yucatanica*). Es interesante el uso de la cera para fabricar las baquetas de las marimbas, como ocurre en el sureste de México, lo que me-

jora el sonido del instrumento. Pero la mayor riqueza de meliponinos destaca en las tierras bajas habitadas por pueblos originarios maya q'eqchi', donde estos interactúan con al menos 17 de las 22 especies conocidas.

Nicaragua, El Salvador, Costa Rica y Honduras

Los saberes sobre las abejas nativas sin aguijón en Nicaragua son un territorio poco explorado, fruto de lo nuevo y lo viejo, del Pacífico y del Caribe. En el Pacífico son resguardadas por familias campesinas que las mantienen en troncos y también en cajas tecnificadas. Las más conocidas son jicote (*M. beecheii*) y mariolita o chispita (*Trigona angustula*). La primera cosecha se realiza el 2 de febrero, el día de la Vir-

Productos de la colmena

- ▶ Miel. Su producción empieza cuando las abejas consumen néctar en las flores; al volver a la colmena lo pasan de boca en boca a otras compañeras para que le agreguen enzimas y otros elementos; luego lo regurgitan y lo ventilan con sus alas para que se le reduzca el contenido de humedad, y así se va convirtiendo en miel.
- ▶ Polen. Lo colectan al visitar las flores y lo transportan a la colmena, donde junto con la miel es el alimento inicial de las crías.
- ▶ Propóleo. Es una sustancia resinosa que las abejas recogen en la vegetación, la mezclan con secreciones de cera y saliva, y sirve para cerrar grietas o barnizar las paredes de la colmena a fin de que las crías tengan un ambiente estéril, entre otros usos.
- ▶ Cera y cerumen. Son productos usados en la construcción del nido; uno u otro predominan según el tipo de abejas. Ellas secretan cera por unas glándulas particulares, y esta se endurece con el aire; si la mezclan con resinas colectadas durante el pecoreo, se produce el cerumen.

gen de la Candelaria, una fecha que para el catolicismo y la espiritualidad prehispánica implica los 40 días después del parto de María y las fiestas para pedir por la próxima siembra; los abuelos sostienen que esto garantiza que la miel no salga ácida o amarilla. Las parteras todavía recurren a la miel de jicote para cuidar el posparto de la mujer o para curar la boca y el ombligo del recién nacido. La gente en los mercados y en los barrios populares la recomienda con un trago de licor y limón para cualquier enfermedad respiratoria o para la tristeza.

En el Caribe nicaragüense viven los mayangnas, misquitos, ramas, creoles y garífunas (afrodescendientes), junto con la población mestiza. Los mayangnas —antes conocidos como sumu— son el pueblo más antiguo del país y en su región se crían 12 tipos de meliponinos, cuya miel se resguardaba en trozos de bambú, mientras que la cera se usaba como pegamento para flechas y para elaborar candelas. Algunos nombres de abejas en mayagna son *sit sit* (*Spauptotrigona mexicana*), *amtis* (*T. angustula*) y *amal* (*M. beechi*), y cada una ofrece usos distintos; así, de la *sit sit* solo se aprovecha la cera, y la miel de *amtis* se reservaba para los dirigentes pues se creía que era útil para rejuvenecer.

En El Salvador se conocen al menos 20 especies de meliponinos y se manejan 12; las más comunes, *M. beechii* y *T. angustula*. Son las mismas que destacan en el occidente de Honduras, en donde a la segunda la llaman chumelo o jimerito, y su miel, como en otras partes de Mesoamérica, se usa para tratar infecciones y carnosidades en los ojos. Además de ser valoradas por sus productos, las abejas “adornan” las casas.

En Costa Rica encontramos alrededor de 58 especies de meliponinos, como las tamagas (*Cephalotrigona zexmeniae*), que se distinguen por ser tímidas si perciben gente cerca y por tener una sola abeja guardiana, que es la encargada de defender la entrada al nido. A las del género *Melipona* las llaman jicote, gato o estrella (*M.*



MIRIAM ALDASORO

beechii), barcino (*M. costaricensis*) y congo (*M. fallax*). De la *Tetragona zieglerei* obtienen la llamada miel de leche o baba de buey, y de la *S. pectoralis*, miel de soncuano (por el nombre común de la especie).

Práctica milenaria

Sin entrar en detalle respecto a los importantes hallazgos arqueológicos relacionados con la meliponicultura, resaltaremos que en Belice, la península de Yucatán y el norte de Guatemala, se han localizado evidencias de que esa actividad ya se practicaba en el posclásico tardío (alrededor de 300 a. C. a 300 d. C.), como los discos de piedra caliza para tapar los extremos de las colmenas mayas: unos troncos huecos llamados jobones. De Guatemala procede también un cilindro cerámico, con fechas anteriores, que representa un nido tradicional de

meliponas y muestra el vínculo cultural con esta práctica desde hace quizá, más de 2 mil años.

Como se puede apreciar, la crianza de las abejas nativas sin aguijón en Mesoamérica representa un legado biológico y cultural de gran valor, que además nos puede ayudar a enfrentar la crisis socioambiental que vivimos. Por ello se requieren esfuerzos para garantizar que las generaciones actuales y futuras disfruten de su existencia. Los retos son muchos, pero confiamos en que con la fuerza de sus profundas raíces históricas, esta práctica hallará la forma de pervivir. 

Miriam Aldasoro Maya es Cátedra CONACYT en ECOSUR Villahermosa (ealdasoro@ecosur.mx). Yorlis Gabriela Luna Delgado es estudiante del doctorado en ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable de ECOSUR (yorlis.luna@estudianteposgrado.ecosur.mx). María Eunice Enríquez Cottón es profesora e investigadora de la Universidad de San Carlos de Guatemala (euniceenriquez@profesor.usac.edu.gt).

Algunas propuestas para la conservación biocultural de las abejas sin aguijón (meliponas y trigonas)

- ▶ Conservación del hábitat y reducción de las tasas de deforestación.
- ▶ Producción agroecológica.
- ▶ Disminución de agroquímicos y del control aéreo de plagas.
- ▶ Prohibición de siembra de cultivos genéticamente modificados.
- ▶ Diseño de actividades para enfrentar el impacto del cambio climático.
- ▶ Colaboración intersectorial para el diseño de políticas públicas.
- ▶ Amortiguamiento de los cambios socioculturales de alta intensidad.
- ▶ Cancelación de megaproyectos (minería, parques eólicos, tren maya) o minimización de su impacto socioambiental.
- ▶ Conservación de la diversidad genética y protección ante biopiratería.
- ▶ Promoción de la crianza de abejas como un legado biocultural, descartando los objetivos puramente mercantilistas.
- ▶ Prohibición del saqueo de colmenas silvestres.
- ▶ Reconocimiento de los saberes contemporáneos.

Abejas y agricultura:

cuando la diversidad es necesidad

Las abejas son, sin duda, las reinas de la polinización, y es útil conocer la gran diversidad de abejas que visitan nuestros campos, pues este factor puede incidir en la producción. Sin embargo, hay prácticas agrícolas que las afectan; no es lo mismo un sistema agroecológico que uno intensivo, una milpa tradicional o un monocultivo. Las formas importan... y mucho.

Philippe Sagot, Eric Vides Borrell y Jorge A. Mérida-Rivas

Tanto las plantas silvestres como las cultivadas pueden ser polinizadas por el aire, el agua o por múltiples animales, entre los que destacan las abejas. En los últimos años se ha demostrado incluso que la calidad de la polinización —reflejada en cantidad y, a veces, tamaño de los frutos— depende de la diversidad de especies de abejas que visitan las flores, por lo que es importante ampliar los estudios ligados a la taxonomía o clasificación de estos insectos y su relación con los distintos ecosistemas agrícolas (agroecosistemas).

En México, junto con los otros países de Mesoamérica,¹ existe una variedad de climas y de vegetación que permiten la presencia de una gran diversidad de abejas, pero están expuestas a graves riesgos que no solo provienen del cambio climático sino también de las prácticas agrícolas.

Diversidad de abejas en México y Centroamérica

El estudio de las abejas en Mesoamérica se ha venido realizando desde finales del siglo XVIII, de forma que para 1980 ya se habían nombrado al 87% de las especies hoy conocidas, un trabajo que ha continuado en los últimos 40 años con un promedio de

¹ Mitad meridional de México, Guatemala, El Salvador, Belice, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

Abejas en México y Centroamérica

Familia	Géneros	Especies	País	Géneros	Especies
Andrenidae	11	566	México	147	2,020
Apidae	84	909	Belice	47	101
Colletidae	9	151	Guatemala	99	376
Halictidae	32	373	Honduras	65	193
Megachilidae	24	441	El Salvador	47	84
Melittidae	2	13	Nicaragua	70	187
			Costa Rica	109	595
			Panamá	91	409

80 especies descritas por década. Para el desarrollo de las descripciones y clasificaciones, la morfología era el método usado hasta fines del siglo XX, es decir, las características físicas eran la base para reconocer especies o describirlas por primera vez. Hoy en día intervienen también el estudio del patrimonio genético (ADN), las feromonas² y la distribución geográfica de las poblaciones, pero la morfología sigue siendo fundamental.

Las 2,453 especies de abejas mesoamericanas —aunque es más exacto hablar de México y Centroamérica, pues Panamá se incluye en estas referencias— se agrupan en 162 géneros y suman más del 12%

² Sustancias químicas secretadas por los organismos para influir en el comportamiento de otros animales de la misma especie.

de la diversidad mundial, lo que es una muy alta proporción. Se dividen en seis familias reconocibles por sus rasgos morfológicos macroscópicos, que con la experiencia suficiente pueden identificarse a simple vista, por ejemplo, la forma de ciertas partes del cuerpo o la densidad de los pelos. Su biología abarca desde ser solitarias hasta altamente eusociales,³ en esta última categoría se encuentran las abejas de la tribu Meliponini, conocidas como abejas sin aguijón, con 107 especies.

A pesar de la gran diversidad de especies, sabemos poco de su biología en general y de las plantas que visitan la mayoría de ellas. Este vacío de información responde a la falta de colectas, esto es, de trabajo

³ Véase “Heroicidad de las abejas solitarias” en Ecofronteras 72, <https://bit.ly/3tgLYa9>



JORGE MÉRIDA



les; o bien, hay ejemplares que contienen información de la planta de la que fueron colectados y eso permite analizar la interacción planta-abeja.

Polinizadores y agricultura: lo dulce y lo amargo

Buena parte de nuestra alimentación se liga a la diversidad de abejas que habitan en los agroecosistemas. El corazón de esta dependencia es la polinización o fecundación de los óvulos en las flores por granos de polen de la misma especie; es así que podemos disfrutar de muchas de las frutas y hortalizas que nos alimentan, como manzanas, pepinos, fresas y muchas otras. Es cierto que hay plantas, como el maíz, que no dependen de las abejas para ser polinizadas, pero más del 70% de las especies manejadas por el ser humano y cerca del 90% de las plantas silvestres sí las necesi-

de campo para buscar abejas en flores o en laderas, lo que se debe a la dificultad para acceder a muchas zonas, a que no hay suficiente personal capacitado ni presupuesto, y a la inseguridad. En contraste, ciertos grupos han sido bien estudiados, en particular cuando representan un interés económico por su miel o porque benefician la producción de los cultivos, es el caso de los géneros *Bombus*, *Megachile* o *Peponapis* y la tribu Meliponini.

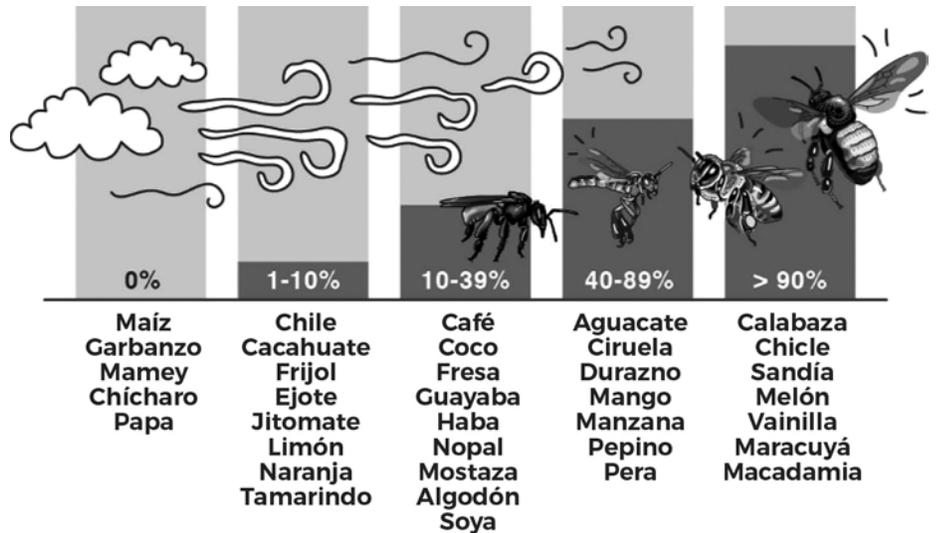
Para documentar la gran riqueza de las abejas, en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) se cuenta con una colección de más de 100 mil ejemplares y una base de datos en permanente construcción, que suma más de 440 mil datos de diferentes países de la zona desde 1860. Se busca incrementar las colectas para conocer la diversidad de estos insectos y su relación con determinados agroecosistemas. Todo esto nos permite realizar ciertos estudios, como el estatus de conservación de las especies, comparando registros históricos y actua-

tan. Para la vainilla, la calabaza, la sandía, el melón o el maracuyá, los rendimientos agrícolas se reducen en 90% si no hay abejas; en cambio, cuando están presentes se incrementan el tamaño, peso y número de frutos o semillas (figura 1).

A pesar de ello, la relación entre la diversidad de abejas y la agricultura tiene su lado amargo. Cuando esta se vuelve intensiva, se mecaniza excesivamente y depende de la aplicación de agroquímicos, las abejas enfrentan un mundo adverso que va desde la escasez de polen, néctar y de sitios para anidar, hasta la intoxicación por plaguicidas.

En la agricultura intensiva no hay diversidad de plantas, sino un solo cultivo principal (maíz, soya u otro) y muy pocas hierbas alrededor, de modo que la oferta de polen y néctar se reduce. Además, los parches de vegetación madura y conserva-

Figura 1. Diversidad de abejas según el tipo de cultivo en una misma región de la península de Yucatán.



Las abejas son insectos que pertenecen al orden Hymenoptera (conocidos como himenópteros) junto con las avispas y las hormigas. Son muy diversas y se han descrito cerca de 20,500 especies, aunque pueden ser más. La mayoría de las abejas son las llamadas solitarias. Si bien a veces viven en grupo, no cooperan entre ellas; no producen miel y todas las hembras pueden procrear. La mayoría construyen nidos, pero algunas son cleptoparásitas, es decir que las hembras no colectan polen y néctar para alimentar sus larvas, sino que colocan sus huevos en las celdas de crianza de otras abejas. Otras especies forman grupos con una organización más clara y jerarquías, pero las especies eusociales son las de mayor complejidad en su estructura social; destaca *Apis mellifera*, cuya miel, por cierto, es la de mayor consumo humano en el mundo. Las abejas eusociales presentan una clara división del trabajo y cuidado de las crías. Las reinas y las obreras son morfológicamente distintas, y sus colonias se logran generalmente con la formación de enjambres, en los que migran juntas para formar nuevos nidos.

da son escasos, pequeños y distantes, así que las especies de abejas que anidan en árboles y troncos viejos se ven en dificultades, lo cual se agrava por la exposición a los agroquímicos y plaguicidas.

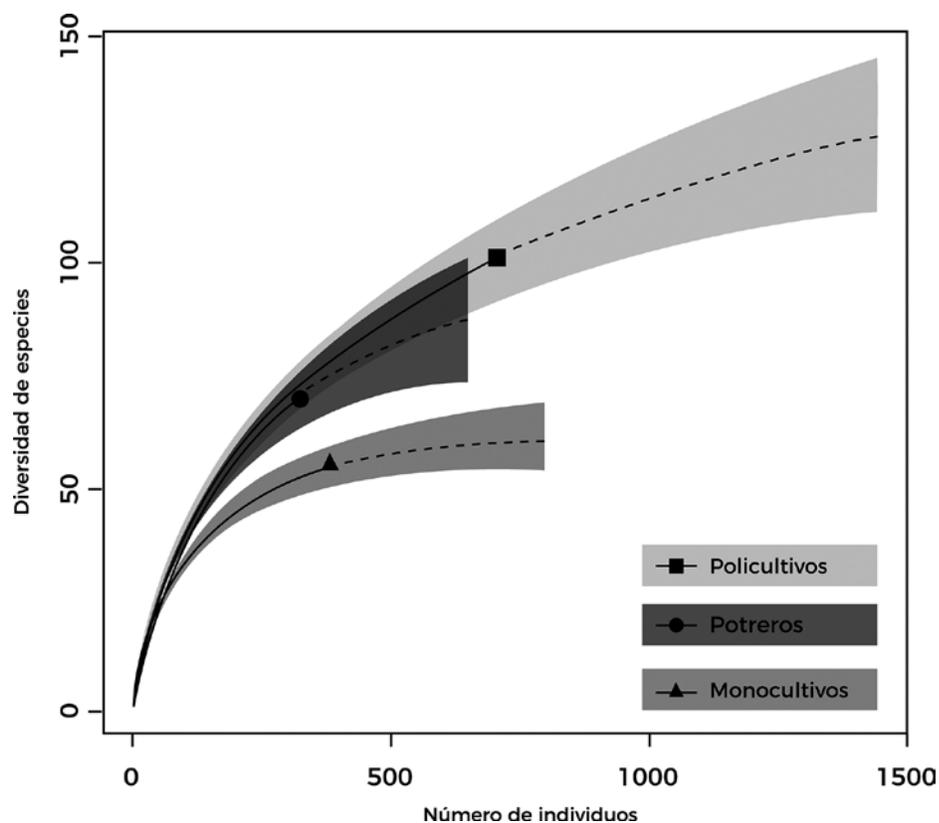
Muchas investigaciones sobre la intensificación agrícola han documentado la extinción local de especies, lo que disminuye su riqueza y su abundancia, con repercusiones en la polinización y en la productividad de los sistemas agrícolas. Por ejemplo, un trabajo hecho por ECOSUR en el municipio de Hopelchén, Campeche, mostró que la diversidad de abejas es casi del doble en policultivos o en potreros que en monocultivos intensivos (figura 2).⁴

Reflexiones desde la agroecología

La polinización de las abejas mejora el rendimiento de los cultivos y esto contribuye a nuestra seguridad alimentaria, por lo que varias disciplinas apuestan por su conservación, por ejemplo, la agroecología, que busca entender las interacciones entre agricultura, sociedad y ambiente, y propone sistemas agrícolas que conviven con diversos organismos, entre ellos las abejas.

Las prácticas agroecológicas mantienen un enfoque necesario para los agroecosistemas en general: mantener la diversidad en las parcelas, es decir, sembrar policultivos y desechar el monocultivo. El mejor ejemplo en Mesoamérica es la milpa, en donde muchas abejas se benefician del polen del maíz por algunas semanas; otras, como las del género *Peponapis*, prefieren el de la calabaza y demás cucurbitáceas; las del género *Lasiglossum* obtienen polen y néctar de las plantas de Chile,⁵ y *Apis mellifera* —especie presente en prácticamente todos los cam-

Figura 2. Diversidad de abejas en policultivos, potreros y monocultivos de una misma región de la península de Yucatán.



pos de cultivo— aprovecha el polen de la variada vegetación que florece en la milpa.

Otro principio de la agroecología es aplicar pocos o ningún plaguicida o herbicida, lo que además de favorecer la presencia de múltiples insectos y otros artrópodos, también garantiza alimentos más sanos. Se trata de un reto mayor porque los productos químicos son efectivos para controlar hierbas no deseadas o ataques de insectos, al menos en el corto plazo; no obstante, hay abundantes historias de éxito ligadas a su reducción.

Además de los esfuerzos realizados en las parcelas, no se debe abandonar la escala del paisaje. Si mantenemos parches o terrenos de vegetación conservada, ofreceremos sitios de anidación para las abejas especialistas: aquellas que casi no se adaptan a los cambios o alteraciones y sobreviven en un solo ambiente; un ejemplo son las del género *Xylocopa*, conocidas como abejas carpinteras, que se quedarían sin

posibilidades de anidar al desaparecer los árboles de su preferencia. Incluso conviene conectar los parches creando corredores de vegetación, para ampliar el espacio y facilitar la movilidad de las especies.

Estas son apenas algunas prácticas que ayudarían a preservar la diversidad de abejas y la riqueza ambiental y cultural que representan, al mismo tiempo que se favorecen la polinización de los cultivos y los rendimientos agrícolas. Pero recordemos que no existen recetas universales sino grandes principios, y los podemos encontrar en la agroecología, así como en cada comunidad o territorio. 🐝

⁴ Vides-Borrell, E. et al. (2019). Polycultures, pastures and monocultures: effects of land use intensity on wild bee diversity in tropical landscapes of south-eastern Mexico. *Biological Conservation*. <http://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.04.025>

⁵ Landaverde-González, P. et al. (2017). Sweat bees on hot chillies: Provision of pollination services by native bees in traditional slash-and-burn agriculture in the Yucatán Peninsula of tropical Mexico. *Journal of Applied Ecology*, 54(6), 1814-1824.

Philippe Sagot es curador de la colección de abejas de ECOSUR (sagotphilme@gmail.com). Eric Vides Borrell es posdoctorante en el Departamento de Agricultura Sociedad y Ambiente, ECOSUR San Cristóbal (erviboro@gmail.com). Jorge A. Mérida-Rivas es estudiante del Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable de ECOSUR (jorgejoalmer@gmail.com).



Culturas y territorios: **un mundo** en una gota de miel

Fotografías: Archivo del Equipo, Abejas de ECOSUR

La crianza de abejas constituye un amplio campo de exploración, pues la miel no es producto de una sola parcela, sino de las múltiples flores que visitan las abejas en miles de hectáreas. También implica el trabajo de familias enteras en un contexto determinado por su vida en comunidad, en ecosistemas y agroecosistemas tan diversos como milpas, cafetales, manglares, montañas y más.

Renata González Cadenas, Beatriz Toledo Núñez, Ma. Isabel May Canché

México es el tercer exportador mundial de miel después de China y Argentina. El dato es significativo, pero la afirmación habla de la miel en singular como si solo hubiera una, como si esto fuese posible en un país tan grande y rico en ecosistemas, gente y culturas.

Reducir las mieles a una (la de *Apis mellifera*, especie introducida en América en el siglo XVI) se debe justamente a que la crianza de abejas en México se ha orientado a la exportación, lo que ha hecho que los ecosistemas, las personas y los procesos implicados en la producción se olviden de manera paulatina. Sin duda, es tiempo de cambiar el enfoque... y pluralizar. En nuestro país existen mieles muy variadas que derivan de la diversidad de abejas y flores, de los distintos ecosistemas, de múltiples territorios, así como de prácticas y manejos diferenciados. La miel no es el producto de una sola parcela, sino de los cientos o miles de hectáreas que visitan las abejas, de los millones de flores de café, mangle, tajonal, campanita, dzidzilché, mezquite, chaká y acahual que las abejas pecorean, una por una. La miel tampoco es resultado del trabajo de un apicultor, sino de numero-

sas familias en el marco de organizaciones campesinas y comunitarias. El reto es identificar los elementos del territorio y demás factores que dan particularidad a las mieles.

Singularidades de las mieles

Unas 10 especies de abejas nativas sin aguijón se cultivan en México y Centroamérica desde épocas prehispánicas, y de ello da cuenta el *Códice Tro-cortesiano* o *Madrid*, que proviene de territorios mayas y tiene alrededor de 8 siglos de antigüedad. Pero además, estos países son casa de poco más de 2,450 especies de abejas, que son parte de la riqueza natural, cultural y económica de la zona.

Por todo esto, en la Unidad San Cristóbal de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) hay un laboratorio de mieles cuyo fin es describir su diversidad con tres tipos de análisis:

- ▶ Sensorial. Mediante los sentidos se clasifica color, olor y sabor.
- ▶ Físicoquímico. Con la tecnología se conocen la humedad, los tipos de azúcares y el pH.
- ▶ Polínico. Identifica el polen que contiene una miel para conocer las flores que visitó la abeja.

Los tres análisis son inseparables y nos permiten reconocer las características de una gota de miel. Posteriormente, en talleres con los apicultores, se determinan los rasgos del territorio que hacen que la miel sea como es: la especie de abejas que la produjo, las flores pecoreadas y su ecosistema, la familia apicultora, la organización y la cultura a la que esta pertenece.

A continuación describiremos tres mieles de México: la de manglar, que se obtiene de un ecosistema; la de cafetal, que se cosecha en un agroecosistema o sistema agrícola; y la de *Melipona beecheii*, una emblemática abeja nativa sin aguijón.

Miel de manglar

En los últimos 20 años se han perdido en México el 65% de los manglares, lo que es muy grave no solo porque estos ambientes alojan a numerosos seres vivos en las copas de sus árboles, troncos, raíces, agua y fango, sino porque son muy útiles para retener carbono y generar oxígeno, y son barreras naturales en caso de huracanes o tormentas. Aunque la conservación de los manglares depende en gran parte de las políticas públicas, las abejas pueden des-



DANIELA GALLARDO



empeñar un papel al ser importantes polinizadores; cuestión aparte de que ellas dependen de la floración de sus árboles.

Cuatro especies de mangle son las que prosperan entre las aguas estancadas y salinas de las desembocaduras de los ríos: rojo, negro, blanco y botoncillo; los dos primeros constituyen el principal alimento de las abejas. La floración del mangle rojo es duradera, pero insuficiente para la producción de miel. Por el contrario, la del mangle negro es breve pero abundante, lo que beneficia considerablemente a las abejas.

La miel de manglar tiene un sabor entre dulce, amargo y salado, presenta una textura rasposa, color claro, aroma frutal y cálido. Es imprescindible que contenga al menos 8% de polen de mangle. Combinada con alimentos salados, ha encontrado un nicho en el mercado de especialidad, y se ha transformado en otra fuente de ingresos para las comunidades pesqueras aledañas a los manglares, que son las principales guardianas de este ecosistema.

Miel de cafetal

No cabe duda de que el café es una de las bebidas más importantes del mundo. No por nada dependen de su cultivo más de medio millón de productores y sus familias en México. Es una planta de arbusto que necesita sombra; razón por la que en México y Centroamérica se cultiva bajo un dosel diverso, es decir, bajo la capa de ramas y hojas for-

mada por las copas de árboles variados. La combinación de los cafetos con otros árboles frutales y con los de sombra da lugar a un ecosistema agrícola particularmente rico en interacciones entre las especies animales y vegetales que coinciden allí.

En este pequeño universo hay una relación de doble beneficio con las abejas. Por un lado, un cafetal alberga más de 100 especies: las nativas sin aguijón de los trópicos, las solitarias¹ y las melíferas. Por otro, la salud de este ecosistema en general depende de la polinización por las abejas. En el caso del café, son responsables del 10 al 20% de la productividad, lo cual genera un valor de 180 a 360 millones de dólares a nivel mundial. De igual manera, la rica diversidad de plantas en el cafetal les ofrece fuentes de néctar y polen durante varios meses al año; por eso las zonas cafetaleras son las de mayor producción de miel en Chiapas, Oaxaca y Guatemala.

Para que una miel califique como de cafetal debe mostrar un color ámbar luminoso, olor floral, aroma de fruta cocida, además de un sabor dulce y ligeramente ácido. El análisis de laboratorio debe mostrar el contenido de al menos 2% de polen de café y 14% de polen de los árboles de sombra, como el chalum (*Inga* sp.).

¹ Las abejas solitarias no viven en colmenas y no producen miel; su proporción en la naturaleza respecto a las abejas sociales es mayor: alrededor de 8 de cada 10 especies son solitarias.

Miel de *Melipona beecheii*

Milenios antes de que la abeja *Apis mellifera* llegara a México, cientos de especies de abejas nativas ya lo habitaban. Entre estas figuran los meliponinos, un grupo de abejas sin aguijón que fueron pilares de las cosmovisiones maya, totonaca y nahua.

Una especie muy emblemática de dicho grupo es *Melipona beecheii*, o *xunán kaab* en maya, la cual ha hecho de la tierra caliente su hábitat, especialmente en regiones como el Petén guatemalteco y la península de Yucatán, aunque la podemos encontrar desde el golfo de México hasta las costas de Centroamérica. Es una abeja grande que vive en colonias de 1,000 a 3,000 individuos en árboles huecos o jobones. Cada colonia la encabeza una sola reina, madre de todos los individuos que la conforman. Los panales de cría son horizontales, con celdas de uso único, las cuales se destruyen para recuperar su cera después de que las abejas emergen.

La miel de *Melipona beecheii*, que tradicionalmente se utiliza en rituales, ofrendas a dioses y en aplicaciones medicinales, es líquida, de delicado olor, aroma floral y frutal, aunque también posee aromas secundarios a madera y meloso. Su humedad es alta, del 22 al 24%. Madura luego de ser cosechada, con lo que desarrolla propiedades únicas; es magnífica en su sabor y textura, pero sobre todo por sus cualidades. Tiene usos alimenticios, medicinales y culturales de gran importancia, aunque esto corre riesgos porque el declive de los am-



Archivo del Equipo Abejas de ECOSUR

bientes naturales por las actividades humanas afecta a las abejas.

Mieles de Mesoamérica

“Mieles de Mesoamérica” es un proyecto de El Colegio de la Frontera Sur y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, que se enfoca en describir la diversidad de mieles con el fin de reconocer la riqueza histórica, económica, social, cultural y ambiental de los territorios rurales de la región. Reconocer la gran diversidad biocultural demuestra que una simple

gota de miel puede no solo despertar sentidos como el olfato y el gusto, sino también llevarnos a un recorrido por todo un mundo de territorios, milpas, cafetales, manglares y montañas. 🐝

La información incluida en este artículo, así como una serie de carteles y postales, fueron elaborados en el marco de dicho proyecto. Puede accederse a más información en <https://www.ecosur.mx/mieles>

Renata González Cadenas es coordinadora del Laboratorio de Mieles de ECOSUR (regonzalez@ecosur.mx). Beatriz Toledo Núñez (bethy_9408@hotmail.com) y Ma. Isabel May Canché (mimay@ecosur.edu.mx) son colaboradoras de este laboratorio.

Miguel Ángel Cigarroa López: apicultor y meliponicultor

En este número de *Ecofronteras* rendimos homenaje a Miguel Ángel Cigarroa, quien falleció el 6 de julio de 2020. Fue uno de los fundadores de la línea de investigación Abejas de Chiapas, en la Unidad Tapachula de ECOSUR (entonces Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste), por ahí de 1986, junto con Miguel Ángel Guzmán y Agustín Méndez, quienes son técnicos de la misma unidad. Esta línea de investigación se fundó y diseñó como respuesta a la detección de las abejas africanizadas en México, justamente en la región de Tapachula; el objetivo era acompañar los procesos de la apicultura (manejo de la abeja doméstica *Apis mellifera*) para lograr que se adaptara a esta gran perturbación, así como favorecer el desarrollo de la meliponicultura, es decir, la crianza de abejas nativas sin aguijón.

Trabajó más de 30 años en estos temas, esforzándose en el campo día a día para apoyar todos los proyectos, a todos los campesinos y a todos los estudiantes, sin fallar. En la colección de abejas de ECOSUR, 3,498 ejemplares llevan su nombre como colector; el más antiguo fue colectado por él en su propio municipio de Mazatán, en 1988, y fue redeterminado como *Xylocopa gualanensis* en 2019, por Jorge Mérida, como parte de su doctorado. Las huellas de Miguel Ángel en ECOSUR no se borrarán.



MIGUEL ÁNGEL GUZMÁN

¡Buen viaje, Miguel, que las abejas te acompañen!

Rémy Vandame

Ser apicultor, ser político

Defender la apicultura campesina de la contaminación por transgénicos, agroquímicos y otros problemas que acarrea la agricultura industrial, llevó a algunos grupos de productores de miel a convertirse en actores políticos imprescindibles para sostener la lucha por el territorio y la preservación de prácticas tradicionales de los mayas en la península de Yucatán.

Si algo destaca de los apicultores de la península de Yucatán, es su presencia política.¹ Desde 2012 los encontramos en los medios de comunicación, en los juzgados y hasta en la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Denunciando primero el cultivo de soya transgénica y luego la deforestación y el uso de plaguicidas, protagonizan un papel cada vez más activo que llega hasta la defensa integral del territorio. Esto se relaciona con la larga historia de resistencia del pueblo maya, pero también con la ecología de los insectos con los que trabajan, es decir, las abejas. A continuación abordaremos algunos ejemplos de estas implicaciones, a fin de ir decantando lecciones y aprendizajes para comprender las fortalezas y desafíos de una lucha que aunque ha logrado algunas victorias, aún mantiene un final abierto.

Una pizca de ecología

Las abejas vuelan lejos de su colmena para pecorear, es decir, para coleccionar néctar y

¹ La apicultura es el manejo de la abeja doméstica *Apis mellifera*, especie de gran importancia socioeconómica, con el fin de que produzcan miel, polen y propóleo, además de polinizar cultivos.

polen en las flores; vuelan hasta 2 o 3 km o más, dependiendo de la abundancia de floración (figura 1). Esto quiere decir que las abejas de una colmena o de un apiario pecorean en una superficie de mil a tres mil hectáreas, lo que puede abarcar cientos de parcelas cultivadas por cientos de campesinos; por lo tanto, un apicultor depende de lo que hayan decidido para sus tierras cientos de personas distintas. Esta interacción es muy favorable cuando los vecinos cultivan plantas melíferas —las que proveen recursos para las abejas—, como las que abundan en la milpa tradicional: frijol, calabaza o tomate. Pero es nefasto cuando sus prácticas implican deforestación, monocultivos o uso de insecticidas, pues las abejas se quedan sin recursos e inclusive se intoxican.

Un aspecto tan simple de la ecología de las abejas define una peculiar relación entre agricultores y campesinos-apicultores, que con frecuencia vulnera a los segundos. Comentaremos dos casos en los que tal situación los condujo a adoptar un papel activo en la defensa de sus territorios.

De la contaminación de la miel a la acción política

La entrada de la soya transgénica en la península de Yucatán, y en particular en la región de los Chenes en Campeche, es parte de una transformación del modelo regional de agricultura a partir del año 2000. Se asocia a la expansión del monocultivo, a la mecanización de la agricultura, al control de los insumos y mercados agrícolas, y a los paquetes tecnológicos que incluyen agroquímicos y semillas híbridas o transgénicas, todo impulsado por las políticas públicas de los gobiernos estatal y federal.

En el municipio de Hopolchén, la superficie de soya sembrada pasó de 0 a 16 mil ha (20.5% de la tierra cultivada) entre 2004 y 2016, y se calculan más de 50 mil ha para 2020. Así es como coexisten el modelo de producción agrícola industrial y el del campesino a pequeña escala, cuya sobrevivencia está cada vez más amenazada y es el

que incluye a la apicultura. La soya transgénica ha detonado la deforestación, y la Comisión Nacional Forestal calcula que entre 2000 y 2016 se han arrasado casi 100 mil ha de bosque para dar paso a nuevas zonas agrícolas; esto ha reducido el área de pecoreo de las abejas y con ello disminuye la productividad de las colmenas.

En 2011 los apicultores de la península de Yucatán recibieron la noticia de que su miel corría el riesgo de contaminarse con polen de soya transgénica, lo cual la depreciaría porque en Europa, donde están sus principales compradores, se da preferencia al consumo de miel libre de transgénicos.² Esto impulsó su movilización y surgieron grupos como el Colectivo de Comunidades Mayas de los Chenes o el Consejo Regional Maya de Quintana Roo, que se articularon con organizaciones campesinas y de la sociedad civil, investigadores, medios de comunicación, exportadores de miel, grupos de abogados y muchos otros actores.

Se coordinaron decenas de foros informativos en la península; las autoridades comunitarias y los líderes apícolas de Hopolchén realizaron asambleas, notificaron a las autoridades gubernamentales y difundieron el problema en los medios de comunicación. Algunos modificaron sus reglamentos comunitarios y los contratos de renta de tierras para prohibir la soya transgénica en sus ejidos. Fortalecieron su estrategia legal al interponer dos amparos contra la autorización de 253 mil ha de ese producto y lograron suspender su siembra en 2014; esto se reforzó en 2015, cuando la Suprema Corte de Justicia de la Nación ordenó la suspensión, considerando la violación al derecho a la consulta prevista por la Constitución (artículo 2) y la Organi-

² Véase “Entre la miel y la soya. Conversación con Rogel Villanueva” en Ecofronteras 51, <https://bit.ly/3ICVV4S>

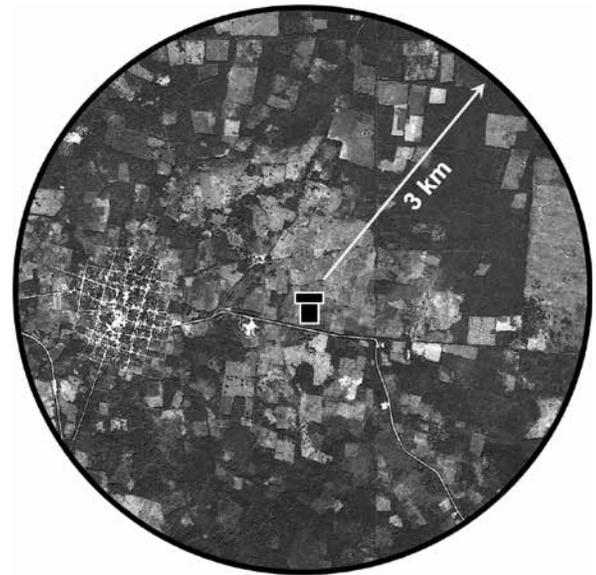


Figura 1. Área de pecoreo de abejas, Xmabén, Campeche.

zación Internacional del Trabajo (Convenio 169), hasta que se lleve a cabo una consulta indígena sobre su autorización.³ La sentencia fue una gran victoria, aunque no reconoció el impacto de este cultivo sobre el ambiente y la salud.

El grupo de apicultores inició así, sin proponérselo, un proceso de reflexión y organización. Construyó movilización y resistencia, centrándose en la defensa de la apicultura como uno de los pilares de la economía campesina diversificada. Incorporar y articular argumentos científicos, legales y técnicos en su discurso, ayudó a fortalecer su identidad como colectivo y como pueblo maya que exige el respeto a sus formas de vida.

Actualmente, la principal oposición al modelo agroindustrial en la península de Yucatán tiene como protagonistas a los apicultores. Participan en debates con argumentos sólidos, generan propuestas de políticas públicas, exigen transparencia y rendición de cuentas y no dudan en recurrir a acciones legales cuando lo consideran necesario.

Insecticidas y abejas

Desde la década de 1970 se han documentado numerosos casos de intoxicación y

³ Esta consulta todavía no concluye. Legalmente está prohibida la siembra de soya transgénica, pero se sigue realizando y los apicultores la denuncian todos los años ante la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, sin resultados.

muerte de abejas asociados al uso de plaguicidas, lo que ha generado investigaciones y acciones legales. Según Fernando Bejarano, en México se permite el uso de 183 ingredientes activos de plaguicidas altamente peligrosos,⁴ y a partir de 2013, en la península de Yucatán se ha incrementado la muerte masiva de abejas relacionada con los plaguicidas neonicotinoides y fipronil que se aplican en los cultivos de sorgo y chile, específicamente en los municipios de Bacalar y José María Morelos en Quintana Roo, Hopelchén en Campeche y Tizimín en Yucatán.

Debido a este y otros conflictos socioambientales, los apicultores mayas han empezado a tejer alianzas para incidir en la toma de decisiones en torno a su territorio, redignificando prácticas ecológicamente correctas, como la meliponicultura, la apicultura y la milpa. Fue así como en 2018 se consolidó la Alianza Maya por las Abejas Kabnaálo'on, con integrantes de más de 120 comunidades de los tres estados de la península, respaldados por organiza-

⁴ Bejarano, F. (coord. y ed.). (2017). *Los plaguicidas altamente peligrosos en México*. RAPAM.

ciones civiles, instituciones, académicos y abogados; una de sus acciones ha sido formar a un grupo de promotores que sepan identificar y acompañar los casos, además de denunciar legalmente algunas situaciones de intoxicación. Actualmente se explora el diálogo campesino-apicultor/agricultor, cuya intención es que todos los actores identifiquen los beneficios del trabajo de los demás (la polinización por abejas favorece a la agricultura; un entorno libre de agroquímicos es favorable a la apicultura).

Defensa del territorio y nuevas fortalezas

Para proteger a las abejas, a la actividad apícola y a todo lo que representan en términos culturales, ambientales y económicos, la mejor alternativa es elegir lo que las sostiene y nos sostiene a todos, es decir, hay que defender el territorio y los modos de vivir la vida.

En la península de Yucatán —en consonancia con otras luchas alrededor del mundo—, el territorio, como lugar donde se tejen las palabras y las cosas a través del tiempo, se convierte en el centro de la

disputa. Frente a proyectos que suponen el acaparamiento de la tierra por desposesión y despojo, la opción es defender la tierra de uso común, las semillas nativas, el agua, la apicultura, la milpa y sus sistemas asociados.

Dada su actividad, el apicultor deviene, queriendo y sin querer, en sujeto político que adquiere centralidad en las luchas por los bienes comunes. Al defender su dignidad basada en una actividad ancestral, contribuye a colocar en la agenda pública elementos claves para una ética territorial que priorice el respeto por la vida, la diversidad biocultural, el valor de uso sobre el valor de cambio, y la democratización de la economía y la política. 🐝

Rémy Vandame es investigador en el Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR San Cristóbal (remy@ecosur.mx). Irma Gómez colabora en el Colectivo de Comunidades Mayas de los Chenes y en la Alianza Kabnaálo'on (irmag-g@hotmail.com). Amalia Gracia es investigadora del Departamento de Sociedad y Cultura, ECOSUR Chetumal (magracia@ecosur.mx). Shanty Acosta es miembro de Ciencia para el Pueblo México y colaboradora en la Alianza Kabnaálo'on (shanty.acosta@gmail.com).

Rogel Villanueva Gutiérrez: un botánico de abejas

Rogel Villanueva, quien falleció el 2 de diciembre de 2019, fue pionero en los estudios de la ecología de abejas de México a través del polen. Fue de los primeros en alertar sobre la pérdida de la meliponicultura en la península de Yucatán, práctica emblemática de la diversidad biocultural de Mesoamérica. También fue testigo de cómo renacía en los últimos años.

Su encuentro con el polen se dio al escribir su tesis de maestría en el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Después se mudó a Quintana Roo para trabajar en el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (una de las dos instituciones que se transformaron en ECOSUR) e inició sus estudios sobre la melisopolinología (polen de la miel) y las abejas, particularmente en la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an. Producto de esas actividades se publicó el atlas palinológico de Sian Ka'an, que se convirtió en un libro de referencia. Posteriormente cursó un doctorado en el Reino Unido y continuó con los temas que le apasionaban: abejas y botánica; incluso era reconocido como un *bee-botanist*, término acuñado por David Roubik, su mentor, colaborador cercano y amigo. Un botánico de abejas.

En 2014, confirmó la presencia de polen de soya transgénica en mieles de la península de Yucatán, reforzando la alerta sobre la problemática de este cultivo y la necesidad de conservar los recursos florales de la región, para asegurar la producción de mieles y garantizar un ambiente sano. Esta visión la transmitió en diferentes talleres que impartió en la zona maya de la península.

Gerald Islebe



HUMBERTO BAHENA

Meliponicultura para el futuro

Experiencias de formación en la frontera sur

Los procesos formativos alrededor de la crianza de abejas nativas sin aguijón han contribuido a la conservación de una actividad de importancia indiscutible, considerando el intercambio entre meliponicultura y academia como una coproducción de saberes hacia la valoración e impulso de una práctica milenaria.

Lucio Pat Fernández, Miriam Aldasoro Maya, Miguel A. Guzmán, Pablo Hernández Bahena, Yliana Delfín Fuentes

La crianza de abejas nativas sin aguijón, también llamada meliponicultura, ha ido declinando en México por múltiples factores socioculturales y ambientales. No obstante, la actividad aún perdura en muchas zonas rurales de México como un legado biocultural, y para conservarlo se han desarrollado diferentes procesos de colaboración y coproducción de saberes en los estados de Campeche, Chiapas y Tabasco, con la interacción de meliponicul-

tores y académicos. Las experiencias que aquí se reúnen responden a contextos geográficos, históricos y socioambientales distintos, y las ponemos en diálogo a fin de enriquecerlas.

Cursos de formación en Campeche y Chiapas

Los meliponicultores en sitios colindantes a áreas naturales protegidas de Campeche y Chiapas han sido nuestros mento-

res por más de 10 años. Tanto mujeres como hombres de edad avanzada practican esta actividad, pero las generaciones jóvenes muestran poco interés y esto conduce a la pérdida de conocimientos culturales forjados por milenios, y a la erosión de la biodiversidad local al irse abandonando el manejo de especies nativas. Un asunto aparte son los procesos externos que amenazan el hábitat y la sobrevivencia de las abejas, como la deforestación,

Control de mosca nenem con el uso de una malla de tul.



el uso de pesticidas, y la expansión agrícola y ganadera.

En este marco ha habido esfuerzos para potenciar la formación de personas interesadas en la meliponicultura. En la Unidad Tapachula de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), desde el año 2000 se ha venido trabajando en meliponarios experimentales con colonias de abeja congo (*Scaptotrigona mexicana*) y abeja real (*Melipona beecheii*), principalmente. Y a partir de 2008 se inició la capacitación en el Soconusco, Chiapas, con alrededor de 15 campesinos que tenían por lo menos una colmena de abeja real. Con el tiempo, los participantes han afianzado sus conocimientos en cuanto al manejo e incremento sustentable de las colonias de abejas, además de que comparten sus experiencias con quienes inician; un punto importante es que desde 2014 constituyeron un grupo formal.

Por otra parte, en la Unidad Campeche de ECOSUR se imparte el curso teórico-práctico "Diversidad, manejo y cría de las abejas sin aguijón" desde 2017, en el que colaboran académicos de la institución, de otros centros educativos y meliponicultores de comunidades colindantes a la Reserva

de la Biósfera Los Petenes, Campeche. Se han formado 42 personas (22 mujeres y 20 hombres), de las cuales 10 son nuevas en esta práctica. Además, se integró una organización social exclusivamente de mujeres. El contenido temático de los cursos incluye las dimensiones biológica y ecológica, el manejo tradicional y el tecnificado, y diversos aspectos culturales, sociales y económicos. Veamos en qué consisten estos elementos.

► *Dimensiones biológica y ecológica.* Buscan caracterizar a las abejas sin aguijón y enfatizar en los conocimientos acerca de sus colonias: cómo se integran, cómo funcionan y cuál es el ciclo biológico de los insectos. También se incluye el hábitat de las abejas para identificar sus necesidades de alimento y nidificación, en un contexto de conservación. Se ha ponderado que la deforestación para la creación de potreros, áreas agrícolas o de zonas urbanas, y el uso excesivo de pesticidas, son factores que afectan los nidos silvestres y las colonias establecidas.

► *Manejo tradicional y tecnificado.* El manejo tradicional en los colmenares denominados jobones (troncos ahuecados

artificialmente con una medida específica) permite el proceso de enseñanza-aprendizaje de productor a productor; mientras que el manejo tecnificado se basa en cajas con secciones móviles, con medidas según el tipo de abeja. En ambos casos se debe garantizar la revisión, fortalecimiento, sanidad, cosecha y división de colonias, así como el control de los enemigos naturales de las abejas.

► *La cultura.* La cría de las abejas sin aguijón, como la *ko'olel kaab* (*M. beecheii*) en Los Petenes, está ligada a ceremonias y prácticas mayas heredadas, adaptadas y renovadas en el transcurso del tiempo. En los trabajos de campo con meliponicultores hemos documentado 21 usos medicinales de esta abeja, 12 alimenticios y 3 ceremoniales. Para difundir y preservar algunos de ellos, durante el curso en Campeche se elaboran dos bebidas ceremoniales ligadas a las cosechas, en las que la miel es un ingrediente: el *saka'* y el *ba'alché*.

► *Factor socioeconómico.* Debido al desinterés de las personas jóvenes en la meliponicultura, en las capacitaciones se insiste en la valoración del conocimiento tradicional como componente integral del susten-



PABLO HERNÁNDEZ BAHENA

Meliponario de Campeche

to campesino; se resalta que los productos de la colmena: miel, polen, propóleos y cerumen, no son únicamente un bien de cambio, sino un satisfactor de las necesidades alimenticias, medicinales y simbólicas de las familias, que brinda cohesión e identidad. Dado que actualmente hay un renovado interés por estos productos, hay que resaltar que solo deben surgir del trabajo en los meliponarios —se toma el excedente de las reservas alimenticias de las abejas—, y no del saqueo de nidos silvestres.

También existen alternativas para agregar valor a la actividad mediante la elaboración de cosméticos, servicios de polinización para hortalizas en invernaderos y otros cultivos, así como la venta de colmenas, cuidando que se les dé un manejo responsable. Para ello se requiere del fortalecimiento de la organización comunitaria.

Guardianes de abejas

Desde 2006 el Equipo Abejas de ECOSUR ha desarrollado procesos formativos con una mirada integral que enfatiza en aspectos culturales, más que en cuestiones técnicas. El proyecto Chanul Pom retoma estos aprendizajes y ha ofrecido en tres ocasiones (2016-2018) el diplomado “Abejas nativas: saberes y prácticas en nuestros territorios”, principalmente para jóvenes y adultos indígenas de las regiones chiapanecas de la Selva y Los Altos. El objetivo es fortalecer el rol de los participantes como “guardianes de abejas”.

El proyecto integra actividades muy diversas, entre ellas: talleres en escuelas, charlas con adultos de las comunidades, siembra de plantas en pequeños viveros y el arranque de algunos meliponarios. También se han realizado mesas de trabajo en las lenguas maternas de los participantes, abriéndose así espacios donde las personas se expresan con más confianza, reflexionan y comparten los temas que se abordan en el diplomado, algo que ha consolidado la propuesta metodológica.



HUMBERTO BAHENA

Meliponario de Chetumal

Crianza de abejas y agroecología

La crianza de abejas sin aguijón demuestra el vínculo entre diversidad biológica y cultural, y esto ha impulsado la documentación etnográfica de los saberes contemporáneos de los criadores, a fin de establecer un diálogo entre academia y meliponicultores. Desde 2015, y con colaboración de otras instancias, hemos trabajado con pequeños grupos en los municipios de Comalcalco y Tacotalpa, Tabasco, y con productores de Veracruz. Mediante investigación-acción participativa se ha reflexionado sobre la continuidad de la práctica y se promueve la agroecología, la cual permite la producción de alimentos respetando las funciones ecológicas en los agrosistemas y su biodiversidad, con una considerable reducción de insumos químicos.

Un resultado valioso de varios talleres impartidos y del trabajo en general, ha sido la propuesta de crianza de abejas nativas como un legado por conservar, y una poderosa herramienta desde el marco de la pedagogía crítica para impulsar la agroecología.

Meliponarios institucionales

Otro esfuerzo importante ha sido la creación de meliponarios institucionales en las unidades Campeche, Tapachula y Villahermosa de ECOSUR. El de Campeche se fundó en 2016; su nombre es “Ah Mucen Kaab” e incluye colonias en troncos de *ko’olel kaab* (*M. beecheii*), *sak xik* (*Frieseomelitta*

nigra) y *bo’ol* (*Nanotrigona perilampoides*).

En Tapachula existen tres meliponarios experimentales con colonias de *S. mexicana*, *M. beecheii*, *Tetragonisca angustula*, *N. perilampoides*, *Plebeia* sp. Y en Villahermosa, el meliponario se instaló en 2015 con colmenas de mosca real (*M. beecheii*), sayulita (*N. perilampoides*) y cuajacabeza (*T. corvina* y *T. fuscipennis*). En Tabasco se ha colaborado, además, con dos meliponarios particulares en Tacotalpa y un proyecto piloto comunitario en Comalcalco.

En resumen, las acciones de divulgación, formación y coproducción de saberes que se han emprendido contribuyen a la práctica de una meliponicultura sustentable, lo que es urgente ante el renovado interés de personas e instituciones por incursionar en esta actividad y que ratifica una lección del argentino Ernesto Sábato: “Los cambios profundos y que van más allá del corto plazo, requieren forzosamente de procesos educativos”. 

Lucio Pat Fernández es investigador del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR Campeche (lpat@ecosur.mx). Miriam Aldasoro Maya es Cátedra CONACYT adscrita a ECOSUR Villahermosa (ealdasoro@ecosur.mx). Miguel A. Guzmán es técnico académico del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR Tapachula (mguzman@ecosur.mx). Pablo Hernández Bahena, es investigador del mismo departamento, ECOSUR Campeche (phernand@ecosur.mx). Yliana Delfin Fuentes pertenece al Equipo Abejas de ECOSUR (ydelfin@ecosur.mx).

Secado solar y conservación de alimentos

Intensas horas de sol sobre un territorio pueden transformarse en un golpe de suerte a través de la implementación de tecnologías para la conservación de alimentos, meta que debería ser prioritaria en México y en muchos países.

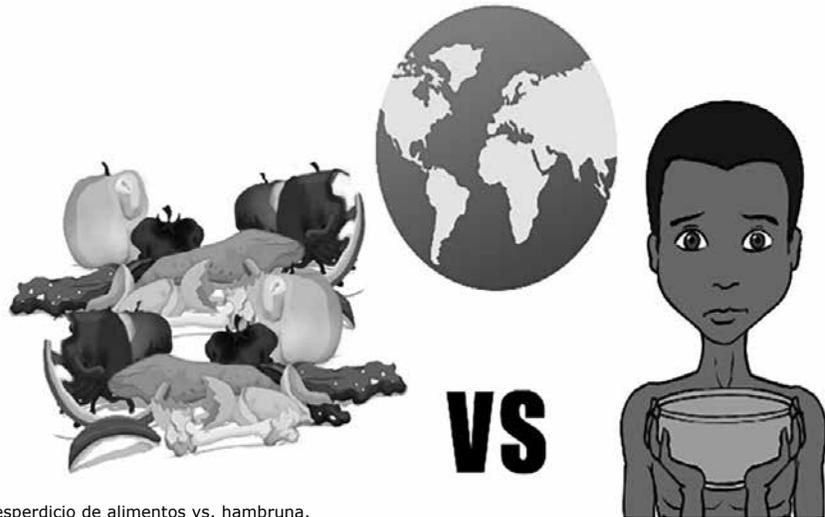
Es evidente que necesitamos disponer de los recursos del medio ambiente, pero nuestras dinámicas de desarrollo social y económico han provocado su sobreexplotación, sin dar tiempo a que se autorrecuperen. En esta coyuntura, la toma de conciencia es indispensable si queremos seguir disfrutando de los beneficios de contar con todos los sistemas ambientales: ríos, aire limpio, bosques, tierras fértiles, mares.

La energía se incluye en tales beneficios, en específico las llamadas energías renovables, cuya virtud radica en permitir su aprovechamiento ilimitado cuando son técnicamente viables y económicamente rentables, en síntesis: cuando son sustentables. Sin esto, se vuelven proyectos interesantes pero sin posibilidad de ejecución, lo que adquiere mayor trascendencia pues la demanda mundial de energía crece a pasos agigantados, al tiempo que vivimos un agotamiento de los energéticos convencionales.

Energía solar a nuestra disposición

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2010, Campeche cuenta con una extensión territorial de cerca de 58 mil km² en los que predomina un clima cálido subhúmedo, y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) informaba en 2019 que la temperatura anual más alta en esta entidad oscila entre los 33 y 34 °C. Así que la vida está determinada por una alta radiación o "insolación", lo cual alcanza un promedio de 5.5 kWh/m²/día, lo que significa que Campeche tiene un alto potencial energético renovable.

La importancia del dato queda clara cuando sabemos que la energía solar térmica es el calor generado por la radiación solar, y que se utiliza en aplicaciones industriales, comerciales y residenciales, o en la ganadería, agricultura y pesca. Para ello se recurre a tecnologías como la producción de vapor, los sistemas de calefacción o de refrigera-



Desperdicio de alimentos vs. hambruna.

ción y la generación de electricidad. Estas tecnologías, conocidas como fototérmicas, pueden producir temperaturas que oscilan entre los 40 y los 300 °C o más, por lo que son potencialmente útiles para sectores muy variados, como el manufacturero, farmacéutico, el de alimentos y los relacionados con la desalación y potabilización de agua. Su base es la conversión térmica, es decir, que absorben la energía solar y la transforman en calor. Pueden ser procesos pasivos (se aprovechan en la arquitectura bioclimática) o activos, y se les clasifica en función de la temperatura que alcance cada equipo solar: colectores de baja temperatura (hasta 90 °C), de mediana (entre 90 y 400 °C) y alta (más de 400 °C).

Desperdicio y hambruna

Según reportes de 2018 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), por tercer año consecutivo había aumentado el hambre en el mundo: casi 821 millones de personas en 2017, en comparación con los cerca de 804 millones en 2016. Los datos no eran lejanos en México: el Instituto Nacional de Salud Pública aseguraba en 2012 que el 70% de los hogares sufrían algún tipo de inseguridad alimentaria. Paradójicamente, en el país se

desperdiciaba el 37% de los alimentos: más de 127 mil toneladas de pescado, 83 mil de nopal, 63 mil de guayaba y 297 mil de mango, productos que podrían evitar el hambre de 7 millones de mexicanos, según lo sostenía la Secretaría de Desarrollo Social en 2018.

Un hecho irracional que se repite en muchos lugares del mundo, en especial en las naciones más ricas, es que los víveres se desperdician porque su aspecto ya no es óptimo o porque sobran, mientras que en otros lugares la comida no alcanza para toda la población. Además, de acuerdo con datos de la FAO de 2019, en los países de ingresos bajos, la mayoría de los alimentos se pierde en las etapas que van de la producción al procesamiento. ¿Qué hacer ante esta situación? La respuesta puede estar en el secado solar, el método más anti-guo para la conservación de los alimentos. Y Campeche, por su grado de insolación y por su ubicación geográfica, puede aprovechar su buena fortuna.

Ventajas de secar alimentos

Secar alimentos consiste en quitar la humedad de los productos sin alterar sus características, es decir, conservando su sabor, color, aroma y propiedades nutritivas; evitando el crecimiento de microorganismos

y mitigando las reacciones químicas que los deterioran. Es un procedimiento que se aplica en la agricultura, la industria farmacéutica, la fabricación de materiales y en muchos otros sectores. Así que una alternativa es utilizar métodos que mejoren el desempeño del secado y que lo hagan tecnológica y económicamente viable, lo que se puede lograr mediante la exposición de los productos a una corriente de aire con una cierta temperatura y humedad, induciendo la evaporación del agua que contienen. El vapor pasa entonces a la cámara de secado y después se extrae mediante una chimenea hacia el aire ambiental.

Pensemos en una caja de mangos. Una vez que se corta la fruta del árbol, se coloca en cajas y se traslada a alguna central de abastos, y de allí a las tiendas para su venta al público. Ya en las tiendas, la vida útil de la fruta es muy corta, tal vez algunos días, y después se convierte en desecho... se desperdicia. En cambio, si secamos el mango una vez cortado, su volumen y peso se reducen, lo que facilita su transporte y conservación durante varios meses.

El sector agrícola de Campeche se caracteriza por la producción de chicozapote, semilla de calabaza y arroz palay; es el principal productor de estos alimentos a nivel nacional. También se cultivan frutas tropicales, como naranja, limón, papaya, mango de manila, caña de azúcar, sandía, guanábana y almendra. El maíz, su principal cultivo, representa el 64% de la superficie cosechada, y Campeche ocupa el lugar 18 de productividad en maíz, con un rendimiento de 2.36 ton/ha. Estos datos hacen evidente el alto potencial de aprovechar el secado solar como forma de conservación de alimentos.

Propuestas tecnológicas

Para el proceso de secado es común utilizar una cámara con la que se optimiza el flujo de aire caliente y se controlan las condiciones de humedad del producto. Tradicionalmente se calienta el agua para los motores que generan el impulso de aire por la cá-

mara con combustibles fósiles y energía eléctrica. Nuestra propuesta es que se use la energía solar en estos procesos porque así disminuirían los costos económicos y ambientales. Para ello es posible emplear dos tipos de sistemas que pueden ser complementarios:

- ▶ Los colectores solares planos y los tubos evacuados permiten el calentamiento del agua, que luego se almacena en termotanques; el agua se calienta a punto de ebullición para generar vapor, el cual ingresa a la cámara de secado mediante un intercambiador de calor. Esto significa un gran ahorro energético.
- ▶ El uso de paneles fotovoltaicos permite la captación de energía solar para convertirla en energía eléctrica, lo cual aportará el movimiento de motores que alimenten el aire caliente hacia la cámara de secado, y también para el bombeo de agua; el resultado será un aprovechamiento energético significativo gracias a la energía cinética generada.

En ambos casos los sistemas dependen del calor del sol, lo que no es un problema en Campeche, porque es un territorio expuesto a largas horas e intensidad de luz solar. Con un adecuado arreglo de termotanques y baterías de respaldo para las celdas fotovoltaicas, el sistema sería capaz de operar de manera autónoma durante 24 horas (figura 1).

Al respecto, existen dos tipos de secadores solares que son potencialmente de fácil adopción en la agroindustria campechana, considerando la combinación de las tecnologías solares propuestas. Se trata de los secadores solares indirectos tipo túnel (figura 2) y los secadores solares tipo invernadero (figura 3); una de las ventajas de estos últimos es que en época de calor se pueden utilizar como deshidratadores y en épocas de frío, como invernaderos. Al ser modulares, es posible usarlos a gran escala y a nivel doméstico; requieren materiales muy comunes y son fáciles de construir. Se pueden incorporar mate-

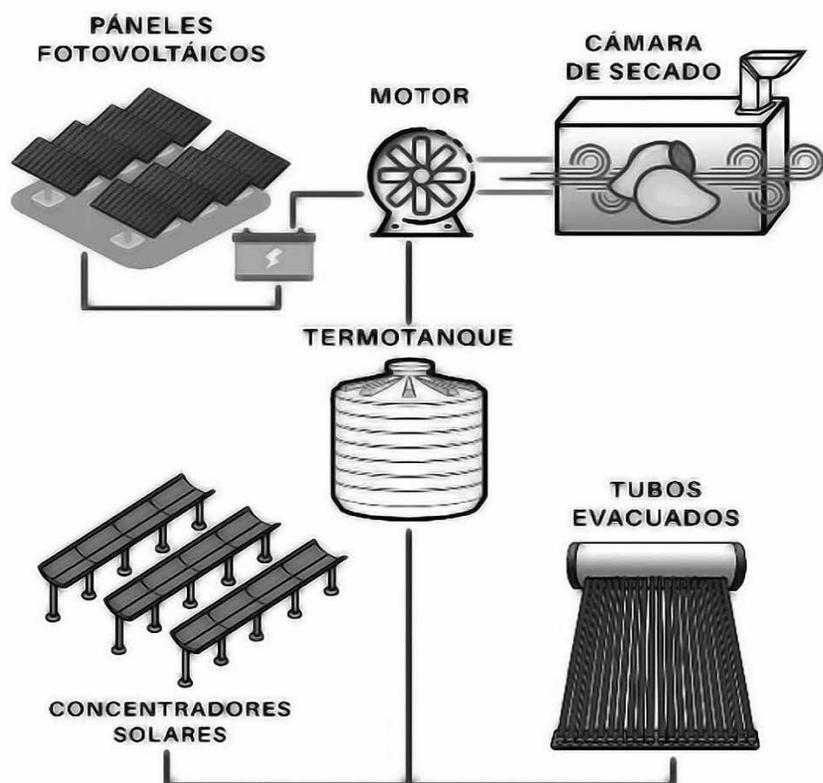


Figura 1. Hibridación de tecnologías térmicas solares.

MARGARITA CASTILLO



Figura 2. Secador solar indirecto con combinación de tecnologías solares en el Laboratorio de Secado Solar de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche.

MARGARITA CASTILLO



Figura 3. Secador solar tipo invernadero (de stevia) en Nohacal, Campeche. Instalado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche en colaboración con Firco.

MARGARITA CASTILLO

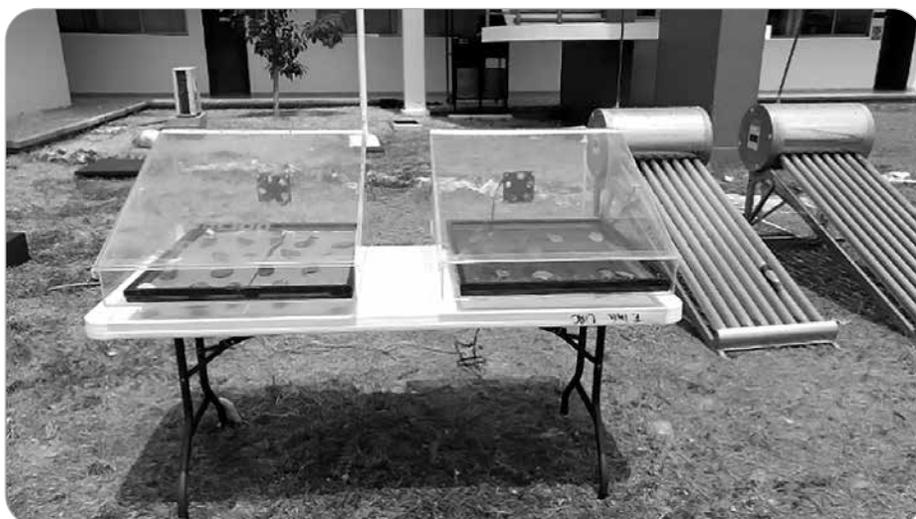


Figura 4. Secador solar directo tipo gabinete. Laboratorio de Secado Solar de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche.

riales locales no convencionales, por ejemplo, para las paredes funciona el adobe, la tierra prensada, el mismo suelo, cemento o piedra; en el caso de los soportes: madera, bambú, PTR, perfil de ángulo de hierro, PVC; y finalmente, en cuanto a la cubierta, vendrían bien el polietileno, acrílico o lámina galvanizada, dependiendo del tipo de secador a utilizar. Se pueden diseñar, construir y adecuar al traspasio de prácticamente cualquier casa habitación (figura 4).

Perspectivas de la tecnología solar térmica

El secado solar es una forma natural de conservación de alimentos que funciona desde tiempos remotos. A partir de la Revolución Industrial se favorecieron otros sistemas ligados a los combustibles fósiles y a la energía eléctrica para generar calor y mover motores. Sin embargo, estos recursos son finitos, así que urge buscar soluciones y una de ellas es regresar al secado solar, pero con métodos modernos capaces de competir con los combustibles fósiles. Los pasos por seguir no necesariamente deberían ser drásticos, de tal forma que se permita la evolución económica de estas tecnologías. Al principio podría combinarse el uso de energía solar con la tradicional, y alternar también construcciones y materiales, lo cual haría que la adopción del secado solar fuera más sencilla.

Para los habitantes de Campeche y también de otras regiones del país, el secado solar de alimentos representa grandes oportunidades. Su aprovechamiento industrial podría disminuir el desperdicio de insumos de manera significativa, y traería como consecuencia una generación más eficiente y sustentable de productos secos, así como una posible reducción de hambruna en regiones afectadas.

Margarita Castillo Téllez (mcastill@uacam.mx) y Oscar de Jesús May Tzuc (oscaymay@uacam.mx) son profesores investigadores en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche. Beatriz Castillo Téllez (beatriz.castillo@academicos.udg.mx) y Rachid Marzoug (rachid.marzoug@academicos.udg.mx) son profesores investigadores del Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara.

Por qué el cambio climático



CARLA QUIROGA

amenaza a los tacos y la cerveza

En un contexto de desperdicio brutal de alimentos, el cambio climático disminuye la producción de maíz, trigo, maíz, cebada y otros cereales, lo cuales representan el 60% de las calorías consumidas en los países en desarrollo. La pizza, las palomitas del cine, los tacos y la cerveza podrían convertirse en un lujo, lo cual suena chusco, pero evidencia el problema de fondo: nuestra seguridad alimentaria podría estar en riesgo.

Liliana Alejandra Pila Quijaga, Melanie Ashley Ochoa Ocampo, Joel Ernesto Zamora Villón, Andrea Lisseth Sorria Merchan, Shirley Beitzabe Tello Constante

No es necesario resaltar la importancia del maíz, el arroz, el trigo, la cebada y muchos otros cereales en la alimentación de millones de personas en el planeta entero. De acuerdo a lo que dice la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) sobre la oferta y la demanda de cereales, para 2022 la producción mundial rondaría los 2,821 millones de toneladas. Esto equivale al peso de 10 millones de ballenas azules; para imaginarnos lo que tal cantidad implica, si las ballenas fueran apiladas una sobre otra, sería como subir y bajar el Everest al menos diez veces.

Una cantidad de cereales tan exorbitante tiene sentido si consideramos que representan el 60% de las calorías totales que se consumen en los países en desarrollo. Para no ir más lejos, en el entorno urbano los consumimos en las palomitas, las pizzas, los tacos, las cervezas o en un plato de arroz marinero, por mencionar ejemplos que pueden parecer burdos, pero que resultan contundentes. ¿Podemos imaginar un mundo sin estos alimentos?

Cambio climático y cereales

El cambio climático, según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el tema, es cualquier modificación en el clima debida a variaciones naturales o como resultado de las actividades humanas. Su principal efecto es el calentamiento global o el aumento de la temperatura del planeta a causa de las emisiones de gases de efecto invernadero, en especial las de dióxido de carbono (CO₂) y metano. Las actividades antropogénicas provocan que estas alteraciones se reflejen como periodos más largos de sequía o fuertes inundaciones.

Resulta difícil imaginar cómo los efectos del cambio climático son capaces de

alterar las cosechas de los principales cereales del mundo, pero ocurre. Según valores registrados en las tres últimas décadas, a medida que la temperatura aumenta, también lo hacen los niveles de CO₂ y la variación de las lluvias, lo que ha provocado la disminución del 5.5% en la producción mundial de los principales cereales. Estos datos nos alertan sobre una probable escasez, de modo que nuestra seguridad alimentaria podría encontrarse en riesgo. Una prueba de campo hecha por el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca, España, ha demostrado que los altos niveles de CO₂ inhiben la capacidad de las plantas para transformar el nitrato en proteínas, lo que indica que la calidad nutricional de los cultivos también se verá perjudicada.¹

Golpe al maíz y al trigo

Diversos especialistas han señalado que por cada grado centígrado de aumento en la temperatura media a escala global habrá una reducción del 6% de trigo. Esto quiere decir que si las temperaturas continúan con este ritmo, dentro de pocos años hará tanto calor como en el infierno, ¡que lo sería más sin pan ni pizza! Por otra parte, cualquiera pensaría que a más lluvia mayor producción, pero no necesariamente es así, pues cuando se combina con altas temperaturas, el escenario cambia. En 2018, algunos países enfrentaron olas de calor y lluvias prolongadas que redujeron la producción agrícola en 18%. Además, las olas de calor generan cambios enzimáticos en el trigo y disminuyen la calidad de sus proteínas hasta en 3%, haciendo que este cereal pu-

¹ Gutiérrez, E. (2010). *Efectos de los aumentos de CO₂ y temperatura del aire y la disponibilidad de nitrógeno sobre el metabolismo del carbono y nitrógeno en plantas de trigo (Triticum aestivum L.)*. Tesis doctoral, Universidad de Salamanca, España. <http://hdl.handle.net/10366/76488>

diera no ser apto para la elaboración del pan y, desde luego, tampoco para el pastel o la pizza.

¿Sorprende? Esta historia parece un mal sueño, pero sería la realidad de los próximos años ya que el cambio climático amenaza al maíz, ¡el principal producto de la industria alimentaria a nivel mundial! De acuerdo con un estudio publicado en *Nature* en 2017, el aumento de las temperaturas en todo el planeta ha motivado un descenso en el rendimiento del maíz, y esto ha elevado en 6% los precios de los alimentos basados en él. En América Latina, en 2018 se obtuvo 8% menos de maíz que en 2017, debido a que al estar expuestos los maizales al estrés por calor y sequía, alteran su ciclo vital y las mazorcas no maduran completamente, así que se disminuye su calidad y cantidad.

Golpe a la cebada y al arroz

Imaginemos estar en una playa con temperaturas de más de 35 °C y con deseos de una cerveza helada. Ir por una y constatar que su precio se ha duplicado nos haría vivir una de esas historias futuristas en las que la cebada sufre una crisis de suministro mundial. El escenario no es lejano. Según una investigación, si el calentamiento global continúa como hasta ahora, las sequías, las olas de calor y la emisión de CO₂ afectarán al cultivo de la cebada y su valor nutricional. La razón es que la sequía incide directamente en la fotosíntesis y esta afecta la asimilación de nitrógeno, lo cual se expresa en un bajo nivel proteico del cereal. Además, la falta de agua ralentiza el crecimiento y la producción de materia prima se reduce hasta en 16% ¿Qué representa esto? Un mundo sin cerveza.

Volviendo al mar, pensemos en un plato de arroz marinero, y en que por el cambio climático este platillo pudiera ser menos nu-

tritativo. Según una investigación liderada por la Universidad de Tokio, el aumento del CO₂ en la atmósfera reducirá el valor nutricional del arroz. Ello se explica porque este grano tiene menos proteínas y vitaminas B1, B2, B5 y B9 al cultivarse en concentraciones más altas de CO₂. Además, las sequías son otro gran problema. Nos lo confirman las investigaciones de Oxfam —Comité de Oxford de Ayuda contra el Hambre— cuando afirman que el arroz usa el 40% del total de aguas de riego en el mundo cada año, mismas que son cada vez más escasas. Así que la producción de este cereal puede encontrarse muy pronto limitada en calidad y cantidad ¿Qué tanto cambiaría nuestra alimentación sin el arroz?

Estrategias para enfrentar el cambio climático

Estos sombríos escenarios pueden ser reversibles si la población y la comunidad científica trabajan en conjunto para garantizar la producción de cereales para los próximos años. Con el cambio climático tocando puertas, conviene reflexionar en cómo nuestras acciones influyen en su proceso.

Se reporta que a nivel mundial se desechan 1,300 millones de toneladas de ali-

mentos al año, lo que se ha convertido en una de las preocupaciones emergentes de los últimos tiempos. La relación entre el desperdicio de alimentos y el cambio climático pareciera no ser clara, sin embargo, el consumo irresponsable genera mayor demanda en la producción, lo que a su vez implica mayores superficies sembradas, más exigencia de recursos energéticos y una brutal demanda de agua. Por lo tanto, una estrategia que podemos adoptar es la del consumo responsable, únicamente comprar lo que vamos a consumir.

Por otra parte, en la búsqueda de estrategias para minimizar la catástrofe, segmentos de la comunidad científica se han inspirado en la agricultura ancestral y en los avances más recientes de la ingeniería genética para la conservación de ecosistemas. Revisemos estos ejemplos:

Las antiguas prácticas de las zonas mayas y aztecas de seleccionar plantas de maíz que fueran productivas y resistentes a las condiciones adversas, como el calor y las sequías, actualmente las replican los científicos en su búsqueda de cereales capaces de adaptarse al cambio climático.

En Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia se invierte en la conservación de los ecosiste-

mas de alta montaña, los cuales funcionan como retenedores de agua que luego liberan paulatinamente, lo que regula la temperatura del ambiente y garantiza así una buena producción de cereales.

Usando la biotecnología se ha identificado que la capacidad de los cereales para adaptarse a altas temperaturas, sequía y aumento del CO₂ depende de un grupo de genes, de modo que estas características han podido fijarse hasta conseguir variedades adaptables al cambio climático.

No obstante, y a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica, queda mucho por estudiar y se requiere también de la participación social. No se trata solo de asegurarnos el consumo de un taco o una cerveza, sino de nuestra seguridad alimentaria, ¡ni más ni menos! ☞

Liliana Alexandra Pila Quinga es docente-investigadora de la Facultad de Ciencias de la Vida, Universidad Regional Amazónica Ikiám (Ecuador) (liliana.pila@ikiam.edu.ec). Melanie Ashley Ochoa Ocampo (melanie.ochoa@est.ikiam.edu.ec), Joel Ernesto Zamora Villón (joel.zamora@est.ikiam.edu.ec), Andrea Liseth Soria Merchan (andrea.soria@est.ikiam.edu.ec) y Shirley Betzabe Tello Constante (shirley.tello@est.ikiam.edu.ec) son estudiantes de la misma facultad y universidad.





MIRANDO AL SUR

• México es uno de los principales países productores de miel y es el tercero en su exportación. Yucatán, Campeche y Chiapas se encuentran entre los estados que más la producen.

• De las más de 20 mil especies de abejas, solo unas pocas producen miel, básicamente del género *Apis* (abejas melíferas) y de la tribu Meliponini (por ejemplo, de los géneros *Melipona* y *Trigona*). Cada abeja melífera suele visitar unas 7 mil flores al día, y se necesitan 4 millones de visitas para producir un kilo de miel.

• La mayor parte de las especies vegetales cultivadas dependen de la polinización animal, pero casi el 35% de los polinizadores invertebrados —sobre todo abejas y mariposas— y alrededor del 17% de los vertebrados —como los murciélagos— están en peligro de extinción por la agricultura intensiva, plaguicidas, pérdida de hábitat y cambio climático, entre otros factores.

• Las abejas meliponas ocupan un papel central en el código *Madrid* o *Tro Cortesiano*, procedente de la zona maya. Son el único animal invertebrado que aparece y se les dedica una sección.

Fuentes: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, <https://bit.ly/2VVDdTt>; Gaceta UNAM, <https://bit.ly/3lwEfyf>; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, <https://bit.ly/3lzz3TN>

HUMBERTO BAHENA

JORGE MÉRIDA

HUMBERTO BAHENA

Tierra, gente y proyectos de vida



MAGDALENA JIMÉNEZ

Conversación con Omar Felipe Giraldo

Laura López Arroyvino

Mercedor del prestigioso Premio de Investigación 2021 en el área de Ciencias Sociales, otorgado por la Academia Mexicana de Ciencias, Omar Felipe Giraldo es un ejemplo de cómo se aborda la ciencia “desde el sur”, con un indisociable contenido social y político. Aunque actualmente es investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México, al momento de realizar esta entrevista se desempeñaba como investigador Cátedra del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, adscrito a la Unidad San Cristóbal de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). En su conversación nos guía por los caminos de la agroecología, la filosofía ambiental y el reconocimiento a los saberes de los pueblos originarios, como estrategias para construir caminos en los que las utopías sean alcanzables.

¿Dónde naciste y cómo llegaste a las cuestiones sociales en México?

Nací en Bogotá, Colombia, en el seno de una clase media urbana con muchas dificultades económicas, pero con mucho amor. Hubo posibilidad de que yo pudiese estudiar, y con gran esfuerzo saqué adelante la carrera de Medicina Veterinaria. Más tarde estudié una maestría en Desarrollo Rural y un doctorado en Sociología Rural. Este último lo estudié en México, en la Universidad Autónoma de Chapingo. En realidad, siempre me han interesado los problemas sociales. Incluso la medicina veterinaria estuve indagándola desde cuestiones sociales y políticas, buscando dar servicio en zonas marginadas. La vida me fue llevando por un conocimiento y experiencias laborales más transdisciplinarias, y viví un periodo muy formativo cuando por tres años trabajé con comunidades campesinas para la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Eso me impulsó a formarme en ámbitos cercanos a la sociología y la filosofía, que me brindaron un componente teórico importante. En ECOSUR aprendí que lo que estudiamos no nos condena, pues en el curso de la vida se nos pueden presentar trayectorias impen-sadas que nos abren nuevas posibilidades.

En cuanto a mi quehacer en la ONU, colaboré en programas que buscaban la sustitución de cultivos ilícitos y así descubrí los enormes problemas de las políticas públicas en el tema rural. Me sumergí en la Colombia profunda y me relacioné con personas que viven en condiciones de mucha violencia; fue un gran aprendizaje como investigador, pero sobre todo, en términos humanos. Cuando llegué a México, arrastraba muchos dolores de mi país, los cuales pude encauzar en un ambiente de impresionante riqueza teórica en el área de la filosofía política; se me abrieron oportunidades vitales, entre ellas, el doctorado, el posdoctorado y el trabajo en ECOSUR, en donde empecé a participar en un proyecto de enorme relevancia: la masificación de la agroecología. Aunque me enamoré de México, sigo vinculado con muchos procesos de mi país natal, en universidades, colectivos y organizaciones ligadas a procesos ambientalistas. Colombia es una continuidad del territorio mexicano en términos de corazón y lucha.

¿Cómo defines la agroecología?

Entendemos la agroecología como aquella agricultura que tiene sus referentes en los saberes milenarios de los pueblos y comprende a la tierra en su diversidad, inten-

ta reproducir condiciones ecológicas de la vida en el cultivo y se nutre de los saberes científicos contemporáneos. Todo junto constituye un proyecto político que se opone al agroextractivismo, lo que los pueblos llaman “un proyecto de muerte” porque socava las condiciones que hacen posible la vida.

Existen muchas experiencias interesantes de organización comunitaria y cada día aumenta el número de personas y colectivos que se articulan a la lucha, lo que ha facilitado la puesta en marcha de un discurso político y espiritual poderoso que entiende la agroecología como un camino a ser recorrido. Por una parte, se ha ido asimilando que la riqueza más grande está en los pueblos y se han tejido redes organizativas que permiten la circulación de saberes, productos y símbolos, a veces en entornos favorables o con aliados estratégicos. Por otra parte, las graves crisis que atravesamos provocan que muchas personas busquen alternativas, y todo esto facilita que la utopía se haga posible.

¿Qué es la masificación de la agroecología?

Es un concepto creado por el grupo de trabajo transdisciplinario e interinstitucional en el que participo junto con varias perso-



HEIDA MORALES

nas en ECOSUR, el Grupo de Masificación de la Agroecología. El término da cuenta de los procesos que hacen que la agroecología crezca en sus distintas dimensiones, que abarque más familias, más territorios, y que los productos derivados de su práctica lleguen a más gente. Pero yo prefiero definirla como un proyecto de vida que busca la reconstitución de los territorios y la regeneración de los ámbitos de comunidad. En el grupo hemos buscado experiencias exitosas en diferentes naciones, así que con nuestros estudiantes de posgrado hemos hecho investigación en 12 países y 4 continentes, con organizaciones campesinas de distintas latitudes y variadas dimensiones. Nos interesa entender cómo muchas de ellas han logrado impulsar la agroecología como proyecto de vida, y hemos destacado experiencias emblemáticas. La primera se desarrolla en Cuba, donde 170 mil familias practican la agroecología y contribuyen con un alto porcentaje de alimentos para la población de la isla. Otras experiencias son la del café orgánico en Chiapas, que incluye a 31 mil familias, principalmente mayas, y la del movimiento Campesino a Campesino (CaC) en Centroamérica. Por otra parte, una estudiante de maestría hizo una sistematización del caso de la Agricultura Natural de Presupuesto Cero en la India, y reporta que podría haber cerca de 4 de millones de familias articuladas en este movimiento. Finalmente está la red Ecovida, la cual agrupa a 27 mil familias. Estos son solo algunos casos que involucran a una mayor cantidad de personas, pero hay muchos más.

¿Destacas alguna de estas experiencias?

El café orgánico en Chiapas es una experiencia única en el mundo. No existe un territorio similar que agrupe a tantas familias a través de una multiplicidad de cooperativas. En general, son integrantes de los pueblos mayas tseltales, tsotsiles, tojolabales, choles, entre otros, quienes están produciendo café orgánico para exportación. Es un producto agroecológico porque

implica subsistemas agroforestales, es decir, café bajo sombra, lo que se refiere a que lo acompañan cultivos diversos: árboles maderables y frutales, acahuales y en ocasiones el sistema milpa. El proceso para certificar al café como producto orgánico quizá resta a las familias un poco de autonomía, pero al mismo tiempo es muestra de cómo las familias campesinas e indígenas se autoorganizan en modos cooperativos para transformar la agricultura y crear procesos de vida digna en sus territorios.

ECOSUR ya cuenta con una Maestría en Agroecología...

Se abrió recientemente y es resultado de un esfuerzo colectivo en la creación de procesos pedagógicos para fortalecer la formación de las personas en sus ámbitos de desempeño, que son, principalmente, colectivos y organizaciones campesinas. Se cuenta con diversos aliados y hay convenios con la Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo (CLOC-La Vía Campesina) y la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). No existe otro programa educativo similar. Aunque hay maestrías profesionalizantes y programas académicos centrados en la investigación, no hay otra maestría que destaque el fortalecimiento de los procesos de

territorialización agroecológica en las organizaciones. Busca trascender el enfoque en el individuo que tienen otros programas, para abordar el tema desde lo colectivo y la educación popular.

Háblanos de tus publicaciones sobre filosofía ambiental

He realizado trabajos de carácter teórico, epistemológico, particularmente desde el pensamiento ambiental y la ecología política, buscando darle un sustento conceptual al trabajo activista y militante que realizamos, con un pensamiento global en cuanto al gran problema civilizatorio en el que estamos envueltos. He publicado tres libros al respecto. El primero es *Utopías en la era de la supervivencia. Una interpretación del Buen Vivir*, desarrollado a partir de mi tesis de doctorado. En él planteo la necesidad de comprender una apuesta esperanzadora de los pueblos, ligada a un proyecto político que busca establecer relaciones complementarias basadas en el principio según el cual para vivir bien se necesita que los demás vivan bien. También publiqué *Ecología política de la agricultura. Agroecología y posdesarrollo* y hace unos meses edité, junto con Ingrid Toro, el libro *Afectividad ambiental. Sensibilidad, empatía, estéticas del habitar*, que busca repensar la ma-





OMAR GIRALDO

nera como habitamos la Tierra, haciendo énfasis en la dimensión estética, afectiva, y emocional de nuestro estar en el mundo. La apuesta es construir una afectividad ambiental, es decir, entendernos sensiblemente como seres que habitamos con otros seres mediante relaciones estéticas y poéticas. Entre otras cosas, ese trabajo buscó hacer una reflexión sobre el cuerpo, la intensidad de las percepciones de los sentidos, la empatía, los saberes ambientales de los pueblos y las estéticas de los patrones de vida. Una de las conclusiones de un abordaje así es que la salida a la crisis ambiental no implica mantenerse “al margen de los ecosistemas”, sino una ética del contacto que implica saber transformar de acuerdo a las condiciones ecológicas y culturales de cada territorio.

¿Esto es contrario a la lógica de las áreas naturales protegidas?

El problema no es que no existan áreas preservadas, sino que estas se perciben como separadas de los seres humanos. Se considera que somos intrínsecamente destructores, pero no es siempre así. La mayor riqueza de la biodiversidad del planeta ha tenido una coevolución natural con comunidades humanas, como en la Selva Lacandona, la península de Yucatán y el Petén

guatemalteco. Cuando los primeros pobladores llegaron hace unos 8 mil años a esta inmensa región, encontraron una sabana seca que transformaron en una especie de jardín forestal maya; o sea, que la selva es una creación humana. Algo muy parecido ocurrió con la mayoría de las selvas tropicales en el mundo.

El pensamiento de las áreas protegidas nos separa de lo que llamamos naturaleza, pero quizá sería mejor apostar a otro tipo de ética en donde, por decir algo, se busquen bosques conservados con matrices agroecológicas; en lugar de “no tocar” habría que transformar alimentando y nutriendo a la Madre Tierra. Y si el tema de las áreas naturales protegidas es complejo, ¡imagínate las no protegidas! Muchos territorios destinados a megaproyectos se vuelven “zonas de sacrificio”, simbólicamente ofrendadas al progreso económico.

Lo cual se liga a la crisis civilizatoria

Así es, y vamos hacia el colapso de este sistema devastador, explotador de la fuerza de trabajo humana, con personas desposeídas de sus capacidades y adictas a necesidades creadas por el mismo sistema. La civilización industrial, capitalista y patriarcal, que se fundó desde mediados del siglo XVIII acompañada de la energía

fósil, está llegando a su fin. Es imposible sostenerla en términos ecológicos y sociales. Con la pandemia de covid-19 hemos constatado cuán dependientes somos de instancias sobre las que no tenemos control, de un sistema en el que hemos perdido la autonomía. Con el cambio climático y el agotamiento de los combustibles fósiles, es probable que hacia 2030 nos encontremos ante una situación irreversible, así que las experiencias alternativas cobran sentido; implican una decisión política para crear algo diferente, habiendo nacido de los pueblos, organizaciones y colectivos populares, y no en las estructuras institucionales.

En este sentido, he estado trabajando en un proyecto con los bienes comunales de la Selva Lacandona, para crear un Plan de Vida de un territorio que ocupa la octava parte del estado de Chiapas. Es una herramienta de trabajo comunitario en contraposición a los planes de manejo impuestos desde el exterior, para habitar en compatibilidad con la selva en lugar de mantenerla como si se tratara de una vitrina; en otras palabras, se busca preservar los espacios naturales sin excluir a las personas. Es un plan a largo plazo para la coexistencia de las comunidades humanas con la tierra, para superar el concepto de *conservación de la biodiversidad* y cambiarlo por la noción de *alimentar la biodiversidad*, enriquecerla a través de la regeneración biocultural.

Este proceso me parece parte de un pensamiento poético, artístico... Estoy convencido de que los esfuerzos por enfrentar la crisis actual están vacíos si no hay poesía, que no solo se refiere a las expresiones artísticas, sino al asombro hacia la vida, a una actitud ante el mundo que alcanza todas las esferas de nuestra actividad y nos facilita establecer vínculos entre personas y entornos, como proyectos de vida. }{

Laura López Argoytia es responsable del área de Publicaciones Científicas y Fomento Editorial de ECOSUR (llopez@ecosur.mx).

Utopías

desde las memorias
individuales y las heredadas



Imaginar mundos mejores desde la alimentación es una forma de rescatar historias familiares marcadas por la migración y la crisis, pero también tejidas con fortaleza y caminos que nunca se dejan de andar.

Creo que hay —y esto vale para toda sociedad— utopías que tienen un lugar preciso y real, un lugar que podemos situar en un mapa, utopías que tienen un lugar determinado, un tiempo que podemos fijar y medir de acuerdo al calendario de todos los días. Es muy probable que todo grupo humano, cualquiera que este sea, delimite en el espacio que ocupa, en el que vive realmente, en el que trabaja, lugares utópicos [...]. He aquí lo que quiero decir: no vivimos en un espacio neutro y blanco; no vivimos, no morimos, no amamos dentro del rectángulo de una hoja de papel.

Michel Foucault, 1967. Conferencia radiofónica.

María Nectly Ortega Villegas

Esta crónica surgió del seminario “Sistemas Alimentarios” que cursé en 2020, como parte de la Maestría en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable de El Colegio de la Frontera Sur. El objetivo era imaginar nuestra propia utopía alimentaria. Para mí, una utopía consiste en mirar de manera crítica lo que ya vivimos en el presente o lo que han vivido las personas que conocemos y nos inspira tanto a mantenernos activos como a emprender nuevos caminos. Con esto en mente, decidí narrar algunos acontecimientos de mi historia familiar a fin de contextualizar lo que quisiera para mi presente y para mi futuro. Son momentos que no están exentos de contradicciones y relaciones de poder, pero que destaco como alternativas a las modernas formas hegemónicas de alimentación.

La primera historia relata una parte de la forma de vida y alimentación que tenían mi abuela y su familia durante su infancia; la segunda trata de la crisis que los llevó a abandonar su pueblo natal para migrar a la ciudad; la tercera narra su vida urbana y cómo superaron su crisis, por último incluyo mis reflexiones finales. El escrito es, en resumen, un modo de comprender las problemáticas que han vivido miles de familias campesinas.

Mis abuelos tuvieron que abandonar su pueblo, parte de su familia y sus costumbres, con la esperanza de superar su pobreza. La suma de las difíciles condiciones estructurales, el machismo y la relación conflictiva campo-ciudad los despojaron de sus formas de vida para entrar a la dinámica urbana; sin embargo, la vida rural era tan importante para mi abuela, que en sus



Bisabuelo Ne con la guitarra.

últimos años de vida imaginaba que nuestra casa era el rancho donde había crecido. Era una época en la que los alimentos no tenían los actuales niveles de procesamiento ni recorrían largas distancias para ser consumidos. Las industrias de producción pecuarias estaban poco desarrolladas y no había desechos industriales vertiéndose a los ríos, ni las ciudades eran tan demandantes con el campo.

Estas memorias corresponden a la etapa final de la Revolución mexicana, cuando por este conflicto armado y los estragos que causó en el cultivo de la tierra, la población y la disponibilidad de alimentos se redujeron. Según datos del Ayuntamiento de

Abasolo, Guanajuato —donde se desarrolla esta narración— la hambruna y las malas condiciones de vida facilitaron el brote de la epidemia de influenza española o fiebre amarilla, ocasionando casi tantas muertes como la misma guerra (<https://conoceabasolo.gob.mx/aba/historia/revolucion-social/>).

Entre las décadas de 1920 y 1930, en la hacienda de La Canoa y a 8 kilómetros de Cuitzeo de Abasolo, se encontraba la familia de mi abuela María.¹ Creemos que por una posible ascendencia española (por los rasgos de su padre) habían heredado un privilegio de tierras. Sin embargo, al paso de los años y por la falta del pago de impuestos, las propiedades paulatinamente fueron embargadas. Además, el alcoholismo de los hombres y su adicción a los juegos de azar, junto con la muerte de mi tatarabuela Mena, llevaron el rancho a la quiebra y toda la familia tuvo que emigrar a Abasolo. La Canoa quedó entonces solo para los recuerdos.

Vida en el campo

Vayamos a los inicios... Mena, mi tatarabuela, se encargó de sacar adelante al rancho luego de perder a su esposo. Tenían vacas, pollos, cerdos, burros, chivos y borregos; gracias a ello preparaban quesos, obtenían leche, lana, mantequilla y carne, con lo cual obtenían ingresos estables y podían alimentar a un porcentaje de los habitantes de La Canoa. Su única hija había

¹ Véase al final del texto el esquema de los integrantes de la familia y sus parentescos. Para salvaguardar su privacidad, se han omitido los apellidos y se modificaron los nombres.

muerto joven al dar a luz, y sus hijos varones, conforme crecieron, participaron en las siembras, el pago de impuestos y en la elaboración de adobes; sin embargo, debido a los privilegios con los que habían nacido, derrochaban el dinero.

En tales condiciones nació mi abuela Mari. Fue la primera hija viva de Chayo, cuyos padres fueron trabajadores del rancho, y de Ne, uno de los hijos de Mena, herederos de aquel lugar. Por aquellos tiempos la economía se basaba en la mediería —herencia de la Colonia—, lo que significaba que quienes sembraban las tierras de la familia eran acreedores a la mitad de las cosechas y sus ingresos. Se desconoce si por decisión de Mena o de acuerdo con las dinámicas de mediería de la época, un porcentaje de la producción de alimentos se intercambiaba por semillas u otros productos mediante trueque en los pueblos alejados, algo que frecuentemente también realizaban las mujeres.

La dieta se basaba en maíz, frijol, chile, lácteos y carne, tanto de cerdo y vaca como de animales de la región: güilotas (*Zenaida macroura*), conejos y peces del río Turbio. Las plantas autóctonas no las consumían; no fue hasta que llegó a la ciudad cuando mi abuela conoció los huauzontles, el amaranto y otros quelites.



Abuela Mari (ramo de flores en mano) en la Ciudad de México.

Hay varias recetas que nos muestran el mestizaje cultural. En esa zona del Bajío se elaboran las gorditas dulces de trigo con piloncillo y las saladas con carne de cerdo en chile rojo; los tamales de chile cocidos en horno de tierra, el atole blanco de masa y sin azúcar acompañado con buñuelos en canela y piloncillo, caldos de res, garbanza tierna y carne de cerdo en diversas formas de preparación.

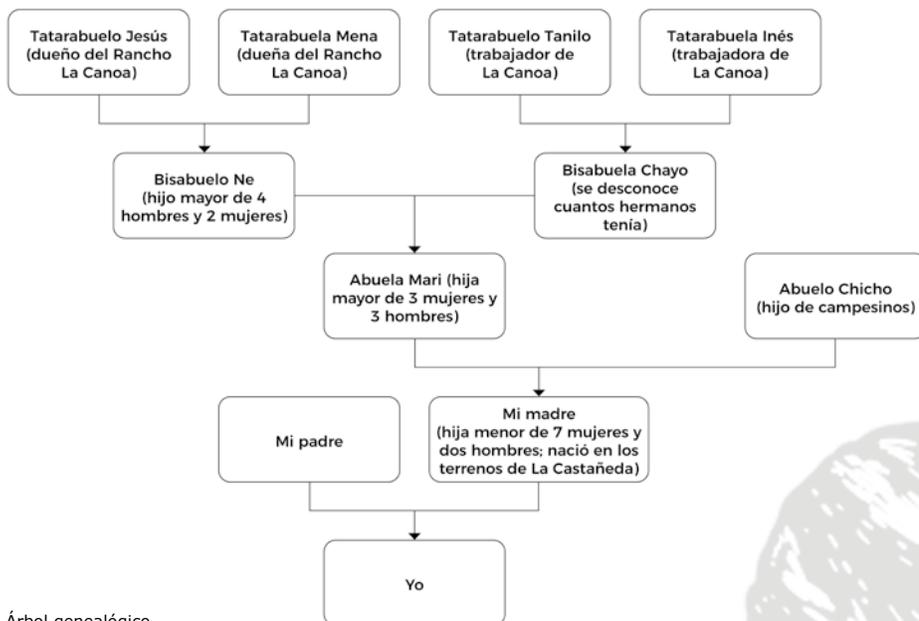
Crisis en el campo y migración a la ciudad

Cuando Mena murió, el rancho entró en crisis y las tierras fueron embargadas por-

que los hijos no pagaron los impuestos. El dinero que ella había ahorrado nunca se encontró,² y la familia acabó emigrando a Abasolo. Ne heredó un mesón en donde servían de comer y hospedaban a viajeros, pero por sus fuertes problemas con el alcohol y su adicción a los juegos de azar, se precarizó aún más su situación con siete hijos que cuidar. Mi abuela, en cambio, se mostraba ávida por aprender al tiempo que crecía. Tuvo la oportunidad de trabajar, antes de casarse, con una modista que le enseñó corte y confección de vestidos, así que buscó trabajo en la primera industria de la mezclilla en Abasolo; le dieron empleo como planchadora y comenzó a ayudar a su mamá con los gastos de la familia.

Al casarse renunció a su empleo y se fue a vivir a casa de la familia de Chicho, su esposo. Algunas veces él viajaba a Estados Unidos para trabajar en la cosecha de algodón, y se iban en grupo por contrato. Cuando estaba en Guanajuato se dedicaba a transportar cerdos, a pie cuando era a pueblos cercanos, y a veces a la Ciudad de México. Pero ninguno de esos trabajos fue suficiente para sostener a su familia que empezaba a crecer; para entonces pade-

² No había bancos en la región y las familias guardaban sus pertenencias y algunos alimentos en sitios secretos. Se cuenta que Mena enterraba las monedas en ollas de barro, pero cuando agonizaba no dijo dónde estaban porque los familiares estaban armando mucho lío.



Árbol genealógico.

cía de alcoholismo crónico y esto empeoraba su situación. Entonces se le presentó la oportunidad de migrar a la Ciudad de México. María y Chicho tenían cuatro hijas y parte de la familia de María ya se había marchado a la ciudad. Así pues, decidieron dejar atrás su tierra natal.

Vida en la ciudad

Cuando mi madre nació —fue la novena y última hija—, mi abuelo tenía dos empleos de vigilante velador, uno era en La Castañeda,³ donde vivían y cuidaban los terrenos del manicomio. Las hijas mayores apenas aguantaban el peso de los bebés, pero ayudaban en su cuidado. María se endeudaba porque ni el gasto ni la comida alcanzaban, y las deudas eran cobradas con intereses sobre intereses; mientras tanto, Chicho, atendiendo dos empleos, apenas dormía. Sus hijas e hijos fueron creciendo con distintos problemas que derivaban de la desnutrición.

Llegó el momento en el que el manicomio fue trasladado a la periferia de la ciudad y todas las familias de sus empleados fueron desalojadas. Sin una casa propia, la familia de mi abuela estuvo rentando en distintos lugares hasta que una de sus hijas mayores logró pagar la deuda que tenían yéndose a trabajar —de manera ilegal— a Estados Unidos por un tiempo. Al regresar, ella y su hermana decidieron que, aunque mayores, podían estudiar la secundaria, la preparatoria y una carrera profesional; consiguieron empleo en instituciones estatales y por primera vez después de décadas, pudieron comprar un departamento para vivir.

Así inició un periodo diferente en sus vidas. Las hijas e hijos menores estudiaron y aportaron estabilidad económica a la familia, y la precariedad disminuyó. Lograron salir de la angustia vivida por muchos

años. Su dieta cambió por completo; ya no tenían dificultades para adquirir alimentos, sin embargo, incrementaron su consumo de comida procesada. Por nutrición inadecuada y por herencia, a mi abuela se le desencadenó la diabetes.

Reflexiones finales

La historia de muchas vidas está sumamente reducida en este texto. Los nietos y las nietas somos una generación que nació y creció en un ambiente urbano. A través de las historiales familiares hemos recuperado un poco de lo que nuestros antecesores vivieron, pero sus formas de vida se han perdido. Entiendo ahora que soy parte de su historia; las decisiones de quienes me precedieron reflejan las crisis y transiciones, y nuestra alimentación es testimonio de muchos procesos históricos. La crisis alimentaria que mis familiares vivieron fue fruto de sus propios conflictos, pero también por ser parte de un sistema que mantiene en condiciones de miseria a las personas de cierta clase social, en especial a las mujeres. No obstante, ellas buscaron mejorar las condiciones de vida de sus familias, sobreponiéndose a las relaciones de género que las situaron siempre en un lugar subordinado.

Mi utopía tiene que ver con mirar un futuro siempre en conexión con mi historia familiar, especialmente de las mujeres, y con las acciones que ya realizamos en el presente. Me gustaría reducir la brecha entre mi identidad urbana y el pasado rural de mi familia, y que cuando se hable de soberanía alimentaria no se diluyan las vivencias de quienes heredamos una historia de migración que nos despojó de nuestra vida campesina. Espero que también se consideren las condiciones que ahora vivimos en las ciudades, tan precarias, tan alejadas del campo. Quisiera que al egresar del posgrado no se merme mi calidad de vida a causa de bajos salarios y extensas horas laborales, y así disponer de tiempo para sembrar, para vivir en un espacio como el de mi abuela, seguir construyendo proyectos con mis redes afectivas; quiero tener oportunidad de reproducir los platillos de mis abuelas, de contar sus historias. Mis memorias y las de mi familia me inspiran para seguir andando. //

María Nectly Ortega Villegas es estudiante de la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural de ECOSUR (maria.ortega@estudianteposgrado.ecosur.mx).



Abuela Mari en 2015.

³ El Manicomio General La Castañeda fue la institución psiquiátrica más importante de México en el siglo XX. Porfirio Díaz lo mandó construir, y fue una obra arquitectónica que buscaba representar el ingreso de México a la modernidad. En 1968 fue clausurado y demolido por orden del entonces presidente Gustavo Díaz Ordaz, <http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/psiquiatria/688.html>

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>



La frontera olvidada. Poblamiento costero de Tabasco en cuatro momentos decisivos, 1518-2020

Miguel Ángel Díaz Perera y Candy Cristina de los Santos González

Este libro es una invitación a reflexionar la relación entre Tabasco, la costa y el inmediato golfo de México; narra la aparición de los asentamientos humanos posterior al siglo XVI, desde el río Tonalá en los límites con Veracruz, hasta San Pedro en los confines con Campeche. La obra pretende acercar a estudiantes, profesores, amas de casa, choferes, comerciantes, y también a funcionarios y académicos a la tríada de mar, ríos y suelo, exponiendo cómo en Tabasco representan una asociación inevitable.

(Impreso y EPUB)

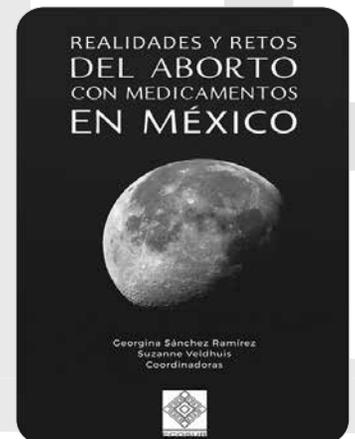


Realidades y retos del aborto con medicamentos en México

Georgina Sánchez Ramírez, Suzanne Veldhuis (coordinadoras)

Este es el resultado de un compilatorio de estudios desde género y salud sobre la situación actual del uso de aborto con medicamentos (utilizados por mujeres brasileñas en los ochenta y cuya difusión hoy en día ya es mundial) en diferentes contextos del territorio nacional: personal de salud pública, mujeres independientes, acompañantes, parteras, entre otros; colocando en el centro de la reflexión el tema del aborto lectivo en condiciones seguras, sin necesidad de espacios hospitalarios, y como una nueva dimensión de empoderamiento del cuerpo territorio de las mujeres más allá del debate de la despenalización.

(EPUB)



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: 983.835.0440

San Cristóbal
Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n
Barrio de María Auxiliadora · C. P. 29290
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas · Tel: 967.674.9000

Tapachula
Carretera Antigua Aeropuerto km 2,5 · C. P. 30700
Tapachula, Chiapas · Tel: 962.628.9800

Villahermosa
Carretera Villahermosa a Reforma km 15,5
Ranchería Guineo 2º sección · C. P. 86280
Municipio de Centro, Tabasco · Tel: 993.313.6110

www.ecosur.mx



ECOSUR

