

# ECOFRONTERAS



ISSN 2007-4599

Revista cuatrimestral de divulgación de la ciencia · ECOSUR · vol. 21 · N° 61 · septiembre/diciembre 2017

Fototrampeo: Descubriendo  
lo que no podemos ver

## HUERTOS ESCOLARES:

Aulas vivas para sembrar conciencia

Colección Mariaca  
de instrumentos  
agrícolas tradicionales



**Laura López Argoytia**

Editora

**Rina Pellizzari Raddatz**

Diseño, diagramación e ilustración de portada e interiores

**Carla Quiroga Carapia**

Ecofronteras en línea

**Helda Morales**

Asesora temática del número

Trinidad Alemán (ECOSUR San Cristóbal)

Martha García (ECOSUR Chetumal)

Pablo Liedo (ECOSUR Tapachula)

Fernando Limón (ECOSUR San Cristóbal)

Azahara Mesa (ECOSUR Villahermosa)

Dolores Molina (ECOSUR Campeche)

Georgina Sánchez (ECOSUR San Cristóbal)

Juan Jacobo Schmitter (ECOSUR Chetumal)

Miguel Ángel Vásquez (ECOSUR San Cristóbal)

Manuel Weber (ECOSUR Campeche)

Consejo Editorial

Distribución general: El Colegio de la Frontera Sur. Distribución en las unidades: Karla Manzanilla, Enrique Escobedo, Baltazar Navarro, Fabiola Roque y Yolanda Renaud.

**Ecofronteras**, Vol. 21, Número 61, septiembre-diciembre de 2017, es una publicación cuatrimestral de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), con domicilio en Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Teléfono: (967) 674 9000. www.ecosur.mx.

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2010-121518142600-102. ISSN 2007-4549. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título núm. 13743, y Licitud de Contenido núm. 11316. Ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Editora responsable: Laura López Argoytia.

Publicación impresa por Impresos Chávez de la Cruz S.A de C.V. con domicilio en Valdivia 31, Colonia del Carmen, Cd. de México, tel. (55)5539-5108. Este número se terminó de imprimir el 30 de agosto de 2017, con un tiraje de 2,500 ejemplares. El contenido de los artículos es responsabilidad de autoras y autores. La adecuación de materiales, títulos y subtítulos corresponde a los editores. La reproducción total o parcial de los textos e imágenes contenidos en esta publicación requiere autorización: llopez@ecosur.mx Ecofronteras pertenece al Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT, y está integrada al catálogo de Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), así como a la base de datos con formato de colección a texto completo LatAm Studies (Estudios especializados en América Latina y el Caribe).



# CONTENIDO

## DENUESTROPOZO

### Editorial

Helda Morales

1

### Incubando la agroecología en el huerto escolar

Helda Morales y Bruce G. Ferguson

2

### Semillas para la transformación social

Mercedes Cristóbal Pintado

6

### Las voces invisibles que tejen el huerto escolar

Yolotzin Bravo-Espinosa

9

### Huertos que germinan desde preescolar hasta posgrado

Integrantes de la Red Chiapaneca de Huertos Educativos

10

### La voz de pequeños y jóvenes hortelanos que hacen la magia posible

Alejandra Maldonado Esquer y Erika Hernández Ruiz

14

### Reciclaje y diversidad: las enseñanzas del huerto

Esperanza Huerta y Rafael Reyna

18

## MIRANDOALSUR



### APUERTASABIERTAS



### Piratas en vuelo en la Isla de los Pájaros

Ghelen Mera Ortiz

22

### Fototrampeo: Descubriendo lo que no podemos ver

Edwin Luis Hernández-Pérez, José Fernando Moreira-Ramírez, Ninon Meyer, Khiavett Sánchez-Pinzón y Rafael Ángel Reyna-Hurtado

26

### Enmarañada telaraña de interacciones ecológicas

Cristian Adrian Martínez-Adriano

30

## ENTREVISTA



### Colección Mariaca de instrumentos agrícolas

Laura López Argoytia

34

## DELITERATURA Y OTROS ASUNTOS

### Poesía del huerto



38

### Tsajal ixim / Maíz rojo

Tino Sántiz

38

### Ts'unub / Semilla

Ruve K'ulej

39

### Sts'unolajel / La siembra

Ruve K'ulej

39

# Editorial



**E**n la última década, los huertos escolares han sido retomados como una estrategia educativa en todo el país. Están pululando tanto en ambientes urbanos como rurales, por iniciativas del propio personal docente o de las familias, o bien, por programas de empresas privadas, organizaciones no gubernamentales y gobiernos locales. En la mayoría de los casos, son promovidos como una herramienta para la educación ambiental; sin embargo, pueden ser espacios para desarrollar muchas más habilidades, competencias y actitudes.



En este número de Ecofronteras mostramos algunas de las experiencias que hemos tenido al trabajar con huertos escolares desde El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Los primeros dos artículos ofrecen un panorama del proyecto "Laboratorios para la vida" (LabVida) en cuanto al uso del huerto escolar para impulsar la agroecología y los sistemas alimentarios sustentables, así como para promover una actitud indagativa por medio de la investigación-acción participativa. Los otros dos textos le dan voz a los actores principales del huerto escolar: docentes y estudiantes. Estas voces, y hasta gritos, nos muestran la diversidad de propósitos, beneficios y retos de los huertos, con experiencias que abarcan desde el preescolar hasta el posgrado. El quinto artículo ejemplifica el compromiso de vinculación de personal académico de la Unidad Campeche de ECOSUR, al establecer huertos en diferentes ámbitos educativos.

Las colaboraciones aquí presentadas evidencian que los huertos escolares no son solo un referente para la educación ambiental, sino para para la enseñanza de la ciencia, para unir a la comunidad escolar, para revalorar saberes locales, para mejorar la alimentación y sobre todo, representan una oportunidad para sembrar las semillas de una nueva educación que permita formar personas creativas, solidarias y críticas. Una muestra de esa creatividad es el cuento "Las voces invisibles que tejen el huerto escolar", que sintetiza la tesis de maestría de Yolotzin Bravo. Sin duda, también los son los poemas en español y tsotsil de Ruve K'ulej, encargado del huerto de la Unidad San Cristóbal de ECOSUR, y del estudiante Tino Sántiz, mismos que se incluyen en la sección De Literatura y Otros Asuntos de la revista.

Esperamos que estos materiales permitan valorar las cosechas educativas y sentimentales que puede aportar un huerto escolar, así como también los difíciles retos implicados. En el sur de México, donde pareciera que el sistema educativo fue creado para su propio fracaso, hay docentes comprometidos que luchan por arrancar las malas prácticas de raíz, para con cariño labrar la formación de las futuras generaciones en su contexto cultural y ambiental, y cosechar frutos que ya empiezan a madurar y ser ejemplo para el mundo.

Helda Morales, Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente.

# DENUESTROPOZO

ALEJANDRO CAPUTO

Incubando la  
**agroecología**  
en el huerto escolar

*Las prácticas agrícolas que valoran la naturaleza y reducen el daño ambiental son alternativas al sistema agroalimentario dominante. Es tan amplia la relación entre el agro y nosotros, que se han formado la Red de Huertos Escolares, el proyecto "Laboratorios para la vida" y otras iniciativas que buscan masificar la agroecología y procurar alimento sostenible y saludable a cada vez mayor escala.*

### Un laboratorio vivo

Helda Morales y Bruce G. Ferguson

El sistema alimentario dominante, basado en el monocultivo y uso de agroquímicos, está provocando un serio deterioro ambiental y daños a la salud. La agroecología, ciencia y práctica que promueve sistemas agrícolas diversos y la fertilidad basada en un suelo vivo, ofrece soluciones para lograr un sistema alimentario bueno, limpio y justo.<sup>1</sup> Por ello, nuestro grupo de investigación en El Colegio de la Frontera Sur (ECO-SUR) estudia cómo "masificarla", es decir, cómo lograr que más familias campesinas produzcan de forma agroecológica y que sus productos estén al alcance de gran parte de la población. Al reconocer que la educación y la cultura son fundamentales en este proceso, nos preguntamos si se podrá contribuir a la masificación de la agroecología por medio de los huertos escolares.

Con esa interrogante en mente, en 2008 comenzamos a estudiar las funcio-

<sup>1</sup> El concepto "bueno, limpio y justo" es utilizado por Carlo Petrini, de la organización internacional Slow Food, para referirse a alimentos culturalmente apropiados y sabrosos, producidos sin agroquímicos, que sean reutilizables para las familias productoras y accesibles para las familias consumidoras.

nes, alcances y limitaciones de los huertos escolares en Mesoamérica (del centro de México a Nicaragua), y al mismo tiempo iniciamos un programa piloto de capacitación a docentes de educación básica en tres escuelas de los Altos de Chiapas. Percibimos que los huertos escolares pueden tener un impacto inmediato en las percepciones de la niñez respecto a la agricultura, sobre todo en ambientes urbanos; por ejemplo, una niña de 12 años, alumna de una escuela privada en San Cristóbal de Las Casas, expresó después de dedicarse una mañana en el huerto: "Estoy agotada y solo trabajé un ratito, doy gracias a los agricultores que hacen esto todo el día, todos los días, para darnos nuestros alimentos".

Aprendimos que las labores del huerto no son fáciles, requieren de mucho esfuerzo y de un entrenamiento que a menudo no cabe en las ya apretadas agendas del personal docente; por eso es importante que colaboren otras personas, como padres de familia e intendentes, para apoyar en el trabajo y asegurar la continuidad de los programas.

Otra lección fue que los huertos escolares no deben ser solo un espacio de producción de alimentos. El personal docente necesita formación para mantenerlos y para hacer de ellos un laboratorio vivo donde puedan empatar el currículo, pues realmente son aulas con posibilidad de aprovecharse para enseñar temas y desarrollar habilidades acordes con los objetivos de cada programa educativo.

### El trabajo en redes

Con el ánimo de brindar un espacio para el aprendizaje y el intercambio de experiencias, en diciembre de 2009 convocamos a la primera reunión para formar la Red Internacional de Huertos Escolares ([www.redhuertos.org](http://www.redhuertos.org)). La Red nació en San Cristóbal de Las Casas con un grupo de 15 personas (docentes, investigadores y ambientalistas), y ya se ha expandido desde Estados Unidos hasta la Patagonia, además de que se han integrado redes locales y regionales en la Ciudad de México, Veracruz y Chiapas. Hemos celebrado siete encuentros anuales y nos hemos convertido en un referente para personas interesadas en la



ALEJANDRO CAPUTO

## Cuadro 1. Principios de la agroecología para el huerto escolar

1. Los agroecosistemas sanos son complejos y dinámicos, por lo que su manejo se basa en la teoría, la observación y la experiencia local, y no en recetas universales.
2. El suelo vivo da sustento a la producción.
3. La diversidad biológica brinda productividad y estabilidad.
4. La agroecología busca eficiencia en el uso de agua, nutrientes, espacio, tiempo y materiales, minimizando la dependencia de recursos externos.
5. El manejo es más preventivo que curativo.
6. La agroecología se construye a partir del encuentro horizontal de saberes diversos.

Fuente: Ferguson, B. 2016. Introducción a la agroecología para el huerto escolar. Pp. 12–18 en H. Morales, C. Hernández, M. Mendieta y B. G. Ferguson, editores *Sembremos Ciencia y Conciencia: Manual de huertos escolares para docentes*. San Cristóbal de Las Casas Chiapas, México.

educación en agroecología y soberanía alimentaria. Quienes participamos en los encuentros nos sentimos parte de una familia que comparte el deseo de mejorar la educación y la alimentación, y a la vez proteger el ambiente en donde vivimos.

Por iniciativa de docentes involucrados en el programa de capacitación, en 2013 se formó la Red Chiapaneca de Huertos Escolares, hoy Red Chiapaneca de Huertos Educativos. Participan profesoras y profesores de preescolar a posgrado, gente dedicada a la investigación, organizaciones no gubernamentales, estudiantes y padres-madres de familia. Hay reuniones cada dos meses para conocer diferentes experiencias y compar-

tir saberes, alimentos y semillas. Al inicio, esta red dependía del financiamiento y apoyo logístico del personal de nuestro proyecto de investigación, pero ya es autogestiva y cuenta con un equipo coordinador plural.

Por otra parte, a fin de brindar más oportunidades de formación a docentes de todos los niveles educativos, en 2012 fundamos “Laboratorios para la Vida”, un programa de investigación-acción que ofrece un diplomado con módulos de ciencia, agroecología, alimentación y saberes locales. Las personas participantes diseñan actividades que involucran el huerto escolar, y las implementan con sus grupos en las escuelas. También proyectan un plan de

continuidad, en el que les animamos a involucrar al resto de su comunidad escolar y a gente del entorno.

En ese contexto, recientemente publicamos un manual de huertos escolares para docentes: *Sembremos Ciencia y Conciencia* <http://redhuertos.org/Labvida/2016/03/17/manual/>, que presenta muchas de las actividades planeadas para empatar el trabajo en el huerto con diversas materias, así como una sección acerca de cómo establecer y mantener un huerto escolar.

### Nueva perspectiva en el personal docente

Participar en la Red de Huertos Escolares y en los programas de formación, ha provocado cambios positivos entre docentes, quienes ahora aprecian los conocimientos agrícolas y culinarios de sus estudiantes e involucran a gente de la comunidad en sus programas de huertos. Tenemos evidencia de este reconocimiento de los conocimientos previos y de que se celebra aprender de los alumnos sobre agricultura y recetas de cocina. Por ejemplo, un profesor de una secundaria técnica rural expresó: “El huerto fue una experiencia agradable y de mucho provecho, que me ayudó a abrir un vínculo entre los aprendizajes formales y los conocimientos que mis jóvenes tienen en cuanto al campo, la siembra y la cocina”.



HELENA MORALES



HEIDA MORALES

También se han hecho esfuerzos para invitar a las familias a compartir sus saberes y colaborar: “He estado platicando con personas adultas de la comunidad, sobre todo ahora que acaban de pasar las fechas de sembrar maíz y frijol; he escuchado sus consejos y sugerencias” (maestro de una telesecundaria periurbana).

Del mismo modo, se nota el empeño por reducir el consumo de alimentos industrializados: “Ahora somos menos marcas y más mercado”, aseguró uno de ellos. Otro maestro relató que el diplomado le permitió descubrir que en la comunidad donde trabaja se producen muchos alimentos sanos y variados, por lo que ahora adquiere allí lo que consume durante el día, en lugar de comprarlo en el supermercado de la ciudad. “Me quedo con el concepto de que se debe buscar una agricultura que respete y valore la naturaleza”, categorizó un maestro de una primaria urbana.

### **Campesinos, docentes y familias**

En adición al compromiso docente, hemos documentado que el éxito y continuidad de los programas dependen del apoyo y comprensión del resto de la comunidad escolar.

Resulta esencial que familias, directores y supervisores entiendan que el trabajo en el huerto puede facilitar el aprendizaje vivencial y culturalmente relevante de una gran diversidad de temas curriculares (biología, historia, matemáticas, español, sistemas alimentarios, lecto-escritura, sociología, salud, arte y otros más). Con esto, se puede lograr mayor compromiso con el huerto y con los procesos educativos en general. Se fomenta un diálogo de saberes, en el que los aprendizajes académicos se construyen sobre un andamio de conocimientos que traen los estudiantes desde sus casas y parcelas. Los conocimientos y prácticas locales cobran relevancia en el contexto académico, y lo aprendido en la escuela se aplica más fácilmente en el ámbito familiar y comunitario.

Aún no sabemos el impacto que el programa de formación y los trabajos de la red puedan implicar en la juventud, y se deben involucrar muchos más docentes. Falta camino para masificar la agroecología en todo el estado, pero sin duda se ha dado un paso grande al convertir a decenas de profesoras y profesores de educación básica, media y superior en admiradores de los

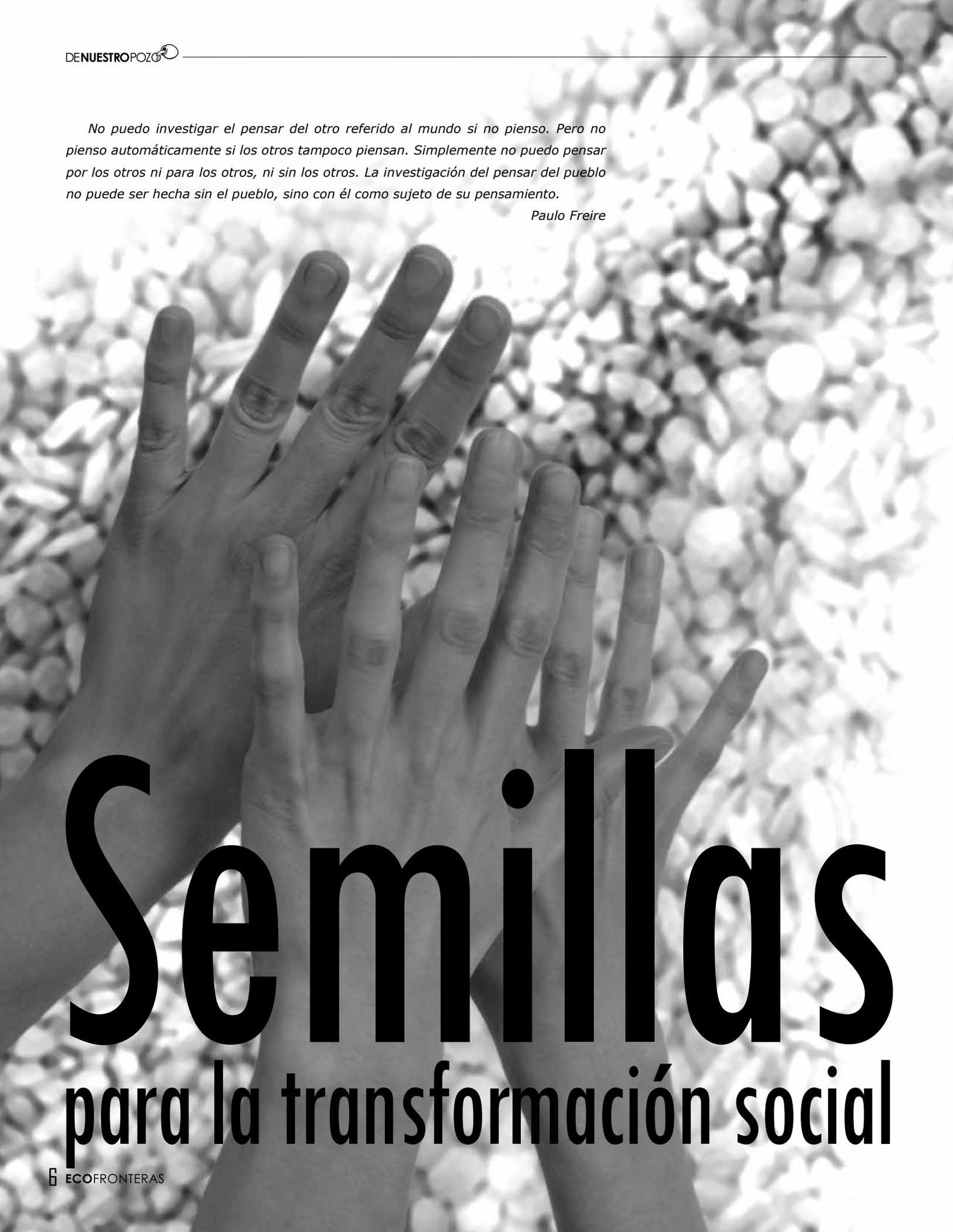
campesinos y sus saberes. Con este reconocimiento, además de alfabetizarse en la agroecología y la alimentación sustentable, se les abre la posibilidad de fomentar un aprendizaje arraigado en el territorio, que resulta mucho más relevante para sus estudiantes.

Finalmente, podemos asegurar que la investigación-acción con los huertos escolares nos ha cambiado a nosotros, como gente dedicada a la academia y como seres humanos. En el caminar con las personas dedicadas a la educación logramos comprender con mayor profundidad la realidad de las comunidades a nuestro alrededor; a través de sus ojos hemos conocido los hábitos alimenticios de los estudiantes, la situación de las escuelas y otros factores. Nos inspiramos con el ejemplo de quienes se comprometen con la vocación docente. Hemos encontrado nuevo significado en el quehacer profesional y congruencia en la forma de investigar y enseñar, y hasta en el modo de habitar el mundo. ☺

Helda Morales ([hmorales@ecosur.mx](mailto:hmorales@ecosur.mx)) y Bruce G. Ferguson ([bgfecosur@gmail.com](mailto:bgfecosur@gmail.com)) son investigadores del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, coordinadores del proyecto LabVida y fundadores de la Red Internacional de Huertos Escolares.

*No puedo investigar el pensar del otro referido al mundo si no pienso. Pero no pienso automáticamente si los otros tampoco piensan. Simplemente no puedo pensar por los otros ni para los otros, ni sin los otros. La investigación del pensar del pueblo no puede ser hecha sin el pueblo, sino con él como sujeto de su pensamiento.*

*Paulo Freire*



# Semillas

para la transformación social

*"Todas las personas podemos hacer ciencia" es una premisa de "Laboratorios para la vida". Por eso, mediante la investigación-acción participativa centrada en un diplomado, se impulsa una educación crítica basada en valores de sustentabilidad y respeto socioambiental dirigida a educadores, pero previendo la implicación comunitaria para caminar hacia otros sistemas alimentarios.*

Mercedes Cristóbal Pintado

## Todos podemos hacer ciencia

¿Cómo acercarnos a nuevas soluciones para los problemas ambientales, de alimentación, salud y educación que enfrentamos actualmente? Si bien no hay respuestas simples, resulta valioso mostrar una actitud que estimula la curiosidad y nos lleva a ser personas críticas, con interés por la indagación y la sistematización. En este sentido, en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), en el programa "Laboratorios para la vida" (LabVida)<sup>1</sup> trabajamos desde hace años en una propuesta de formación e investigación con personal docente, la cual se centra en un diplomado que fomenta una educación crítica basada en valores de sustentabilidad y respeto socioambiental.

Consideramos el ámbito de la formación como un espacio en el que se deben fortalecer conocimientos, habilidades y actitudes en torno a la investigación, tanto entre educadores como en la población en general, niñas, niños, jóvenes, mujeres, campesinos. Partimos de la idea de que todas las personas podemos hacer ciencia, y durante el diplomado brindamos las herramientas y espacios para hacerlo.

En primer lugar, impulsamos la investigación orientada a generar saberes que promuevan cambios en las comunidades y los sistemas alimentarios de las escuelas. El eje de acción es la investigación-acción participativa (IAP), un modo de hacer ciencia desde lo social.

Mediante la investigación es posible crear e imaginar, y en este caminar no somos agentes externos, sino que nos involucramos de manera consciente en el contexto y ambiente que deseamos cono-

cer y transformar. Las personas a las que acompañamos son protagonistas de los procesos, son las indicadas para reflexionar sobre su realidad y asumir la responsabilidad de construir sistemas alimentarios más sanos y justos.

Las acciones y reflexiones de la gente involucrada son parte de sus vidas y estas se encuentran inmersas en el "investigar formando". Si tomamos en cuenta los valores y posicionamientos en los procesos de formación e investigación, lograremos una toma de conciencia en las acciones y decisiones que se llevan a cabo en torno a la alimentación.

## La investigación en la formación y viceversa

Durante el diplomado, los participantes desarrollan un proceso de investigación basado en el ciclo de la IAP. Comienzan identificando aquellos "dolores de barriga", como los llaman los académicos Dolores Hernández, Pedro Martín y Tomás R. Villasanté, es decir, lo que duele, los problemas reales. Este paso se concreta en una pregunta con la que cada educador arranca su ciclo, por ejemplo: ¿Cómo hacer conciencia, junto a las madres de familia, de una alimentación sana con base en productos locales? ¿Qué comen las niñas y niños en una jornada escolar? ¿Cuáles son las formas de producción y cultivo en la comunidad?

Después se proponen acciones que les permiten diagnosticar el consumo de alimentos, los huertos escolares y de traspatio, las parcelas agrícolas y las percepciones sociales de diferentes personas, grupos y familias. Muchas actividades se basan en técnicas de elaboración de diagnósticos y otras son innovadas por quienes están a cargo de la formación, como la bitácora de alimentos, el mapa social intergeneracional, el camino

alimentario, los calendarios *socionaturales*, el plato de la buena alimentación, muestras de basura, entre otras.

El diagnóstico se da a conocer a todos en diferentes momentos. Se considera una forma de devolver la información, y para ello se han realizado obras de teatro o de títeres, muestras gastronómicas, poesía, gráficas, collages, asambleas y periódicos murales. Se elaboran propuestas y se reflexiona en torno a las potencialidades y necesidades surgidas, con el fin de estructurar un plan de acción integral para atender los problemas identificados. Se establecen acuerdos respecto a las acciones a realizar, tiempos y personas responsables, aunque la ejecución del plan se da en una siguiente etapa, con el acompañamiento de la comunidad implicada en el proceso.

Al mismo tiempo, como equipo de investigación de LabVida, reflexionamos sobre la importancia de las estrategias del diplomado, tanto para la mejora de la práctica de formación docente como para la enseñanza de la ciencia, la masificación de la agroecología y la soberanía alimentaria.

Uno de los aspectos importantes de la IAP se centra en el proceso dialógico constante entre la acción y la reflexión. No podemos aprender sin indagar, sin preguntarnos a cada momento cómo avanzar, sin buscar nuevas estrategias para mejorar nuestra práctica docente. Debemos considerar el poder de transformación de la investigación; es una oportunidad de abrir espacios de enseñanza y aprendizaje en los que todas las personas somos capaces de aprender y enseñar algo, de aportar y sorprendernos.

## Caminar preguntando

La educación como herramienta de cambio y la investigación como estrategia de

<sup>1</sup> Programa de formación e investigación centrado en tres temas fundamentales: la alimentación, la comunidad y los procesos de aprendizaje.

aprendizaje no siempre han estado presentes ni en escuelas oficiales ni en espacios educativos no formales. Sin embargo, hay docentes que realizan grandes esfuerzos por direccionar su práctica hacia el pensamiento crítico y la construcción colectiva de saberes, potenciando espacios de diálogo, creatividad y aprendizaje social. Buscan mejorar la situación de sus estudiantes, de sus escuelas y del entorno comunitario.

Si entendemos a la comunidad como *co-investigadora*, la mirada cambia y también la historia, los procesos y la investigación. El protagonismo lo adquiere la colectividad, con un sentido el "caminar preguntando": un método de investigación desde y con el sujeto, no sobre él. Al preguntar hacemos a otras personas partícipes de nuestras inquietudes y construimos aprendizajes compartidos.

En LabVida propiciamos este modo de hacer ciencia entre quienes participan en el diplomado, con la intención de sembrar se-

millas de participación, conciencia e investigación en cada escuela y comunidad donde se interactúa de manera cotidiana. Se ha fomentado que las educadoras y educadores que trabajan en comunidades, sobre todo de los Altos de Chiapas, desarrollen diagnósticos alimentarios. Se han acercado a su realidad de un modo más vivencial y empático; construyen propuestas de acción para enfrentar problemas, y como hemos mencionado, esto se organiza en un plan de acción que abre un camino hacia otros sistemas alimentarios.

Es importante tener presente la investigación, dentro y fuera de los salones. Ser "preguntones" y curiosos nos llevará a una formación más crítica forjada con prácti-

ca, estudio e indagación. Seamos adultos capaces de cuestionar y construir nuevos rumbos a través de un proceso de reflexión acción.

El hecho de que en las comunidades haya docentes que promueven actividades desde el enfoque de la IAP, supone un cambio en el paradigma de la educación; significa una apuesta al trabajo colectivo, propicia la creación de espacios de reflexión y acción comunitaria y pone en evidencia que el papel de los docentes implica colaborar, compartir y participar.

Mercedes Cristóbal Pintado es técnica académica integrante de Laboratorios para la Vida, en ECOSUR San Cristóbal ([labvidachiapas@gmail.com](mailto:labvidachiapas@gmail.com)).



HELDA MORALES

# Las voces invisibles

## que tejen el huerto escolar



*Este cuento es producto de las experiencias obtenidas de la tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural "Vínculos entre la escuela y comunidad a través del huerto escolar", ligada al proyecto "Laboratorios para la vida" de ECOSUR.*

**Y**olotzin Bravo-Espinosa  
En algunos puntos del mapa de Chiapas, a través de LabVida, varias maestras y maestros fueron plantando huertos escolares. En el camino surgieron retos, desde que se ocultaba la luna y los tlacuaches robaban los cultivos, hasta que amanecía y los gallos alborotaban con su canto a las gallinas, provocando que pisaran los germinados. O también por la tarde, cuando los vecinos de la escuela robaban o se quejaban del huerto. A pesar de ello, los esfuerzos siguieron. Las semillas empezaron a germinar y a aterrizar sus raíces en las

diferentes tierras; tierras que aún guardan ecos de las manos que las trabajaron antes, tierras que tienen memoria.

En una ocasión, se reunieron en el patio de una escuela un sonriente profesor y sus alumnos; empezaron a platicar, a esparcir semillas, a cavar y regar. Cada vez que entre las manos o al borde de la pala se movía el suelo, escapaban voces casi imperceptibles: "Se siembra en la luna llena", "la sábila es para curar heridas"... Pero las voces se perdían en los coros que dentro de los salones repetían: "dos por uno, dos; dos por dos, cuatro..."

Al pasar de los días, los niños y su maestro realizaban cada vez más actividades que incluso parecían no tener relación con el huerto: medían las camas de siembra y les dibujaban rombos o romboides, hacían dibujos y descripciones de las plantas, observaban los insectos o jugaban al

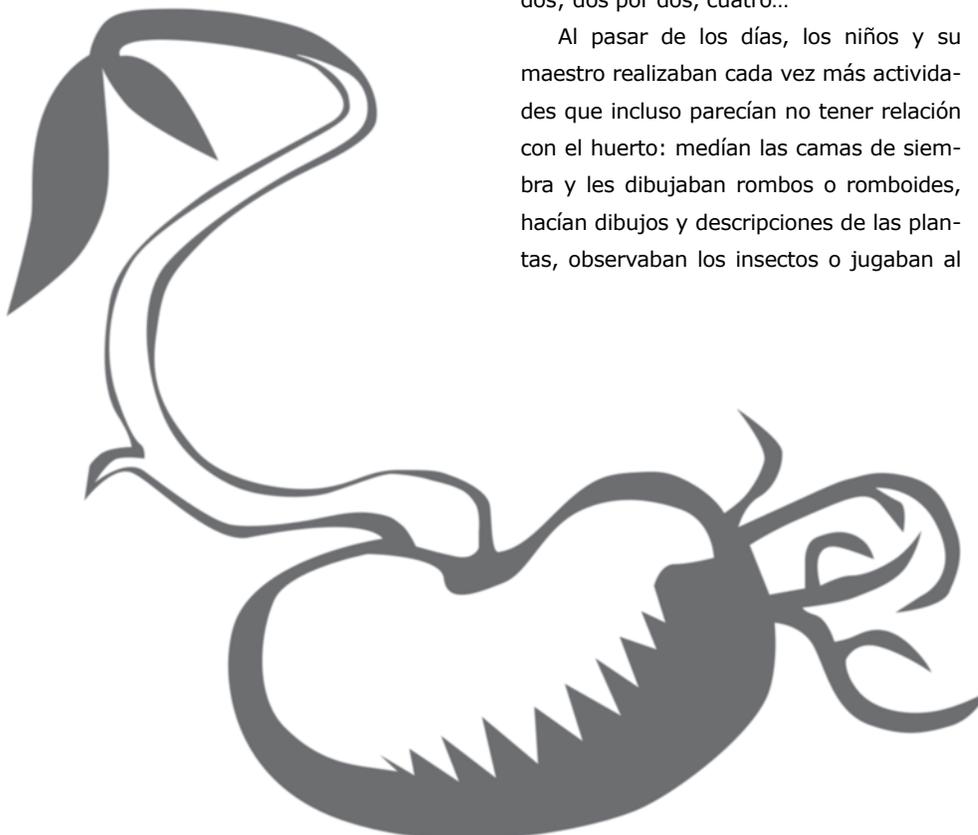
fútbol haciendo rodar una semilla hasta el hoyito de siembra. Entre juegos, los ecos al mover la tierra se escuchaban más fuertes. Mientras más tiempo pasaba, aquellas voces se mezclaban con las de los niños y el profesor, casi podían entablar un diálogo.

Un día, un estudiante mencionó: "En mi casa puse una parcelita con sábila que se usa para curar heridas". Otro día, alguna niña comentó: "Se siembra en luna llena, me dijo mi abuelo. Mi abuelito sabe sembrar, todos los días se levanta temprano para ir a regar la milpa y a veces lo acompaño".

En poco tiempo, el huerto reverdeció. Ahora se observa un bello paisaje mezclado de flores, de cultivos, de milpa, que niñas y niños presumen y explican cada vez que gente curiosa les visita. Las plantas se nutrieron de los conocimientos de los abuelos, padres, maestro y alumnos; fueron extendiendo sus raíces y saboreando el espacio lleno de voces. Las lechugas y milpas que florecieron eran únicas, diferentes de los otros huertos, encerraban los conocimientos y las historias del sitio que las hizo crecer. Bañadas y refrescadas con las ideas que surgieron en la escuela, hicieron vivir los ecos que se ocultaban en la tierra.

Eran susurros de lo que ya se sabía, solo les hacía falta recordar... 

Yolotzin Bravo-Espinosa es egresada de la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural de ECOSUR (ymbravo@ecosur.edu.mx).



# Huertos que germinan

desde preescolar hasta posgrado

*Desde preescolar hasta posgrado los huertos escolares son una opción pedagógica ligada a contenidos curriculares. Los testimonios de personal docente comprometido con estos espacios en Chiapas los respaldan como laboratorios vivos para imaginar, realizar, cuidar y cosechar las más nutritivas ideas.*

Integrantes de la Red Chiapaneca de Huertos Educativos

Los huertos en los espacios educativos no son ninguna novedad. En México fueron promovidos en forma de "parcela escolar" desde principios del siglo pasado, como una estrategia pedagógica. Pocas de estas parcelas sobrevivieron las medidas neoliberales de los años noventa, ya que eran vistas como "nidos de campesinos" que impedían el plan de industrialización del país. En años recientes y por diversos motivos, han resurgido en todo México. Aquí presentamos algunas experiencias, impactos y retos que varias personas dedicadas a la docencia en Chiapas hemos experimentado al trabajar en huertos escolares.

### Trabajar distinto en el jardín de niños

Conociendo la importancia del *aprender haciendo*, busqué alternativas para relacionar contenidos curriculares con temas prácticos. Así nació la ilusión de un huerto escolar, que se concretó con la participación de niñas y niños de tercer año de preescolar y sus familias. Hicimos ejercicios para que los pequeños aprendieran a contar, aprovechando la siembra de hortalizas. Hablaban mucho de lo que veían y se fascinaban cuando comenzaba a crecer lo que habían sembrado. También se preocuparon cuando sus brócolis tuvieron animalitos.

Si se realiza un trabajo colectivo entre familias, alumnos y escuela, se obtienen mejores resultados. Apoyar al docente en el establecimiento del huerto, sugerir estrategias, explicar algunos procesos y sentirse parte del esfuerzo, permite una interacción más efectiva. Alumnas y alumnos se interesan más por las actividades, y los maestros nos volvemos aprendices suyos y de los padres de familia.

Profesora Alba Zúñiga, jardín de niños Vicente Suárez, Ocosingo (piki481@hotmail.com).

### El germen del cambio

¿Huerto? Para algunas personas es una palabra sin sentido, para otras tiene un significado amplio y para varias más es un comienzo de vida. Esto último sucede en preescolar. Es hermoso notar el asombro, la curiosidad y la alegría de las niñas y niños al sentir texturas en la tierra, plantas, semillas y en los frutos adquiridos con gran esfuerzo y dedicación. Con la implementación del huerto escolar, los infantes establecen contacto con la herencia olvidada o desconocida de nuestros antepasados y van adoptando un estilo de alimentación más saludable. Al mismo tiempo, adquieren conocimientos académicos y aprenden sobre el compañerismo y el trabajo en equipo.

Esto no quiere decir que no haya retos; se requiere el compromiso de ir aprendiendo

y conociendo más acerca del tema. ¿Cómo no comprometerse si estos niños pueden ser el cambio a un nuevo mundo, un mundo con vida?

Profesora Ausencia Ruiz Sántiz, jardín de niños Vicente Suárez, Ocosingo (bethsabe5@hotmail.com).

### Los huertos hacen tataratear la primaria

En el proyecto de huertos escolares hemos aprendido la importancia del rescate de los conocimientos previos, ligados a la tradición, que niñas y niños ya poseen. Si nos situamos en el sureste mexicano y en sus montañas, valles y costas, en sus escuelas multigrado y rurales, ¿cuáles son estos conocimientos previos? El campo, la



HEIDA MORALES

milpa, la calabaza, las tortillas, *el mats*<sup>1</sup>... ¿Los docentes perdemos el tiempo con el huerto? ¡No! Lo tomamos como pretexto educativo en el ámbito del saber. Saber hacer, saber vivir. Los niños escriben noticias de sus siembras, hacen mediciones, grafican, elaboran líneas del tiempo, dibujan, crean hipótesis, experimentan y le cantan al huerto. Se responsabilizan al cuidar una acelga, son felices al arrancar un rabanito y se entristecen cuando no se logran los tomates. Compartimos la ensalada y los conocimientos. Comemos del mismo plato: local, campesino, indígena y mestizo.

Con todo esto, la escuela se tataratea, se tambalea como centro hegemónico de aprendizaje, y las aulas se quedan cortas en sus libros y en sus textos cuando maestros y estudiantes hacen ciencia desde el huerto. Analizamos de manera vivencial las interacciones de los materiales, las cadenas alimentarias, los efectos del calor y la importancia del ser humano para el cuidado del planeta, que es único, que se está acabando. En huertos escolares con profesores comprometidos, el resultado serán alumnos y alumnas conscientes de lo que viven, de lo que hacen y de lo que piensan.

Profesor Hugo Reynaldo Sánchez López, escuela primaria Naciones Unidas, Teopisca (profhugonecia@hotmail.com).

## Combustible de las llamas del aprendizaje en secundaria

La curiosidad y el asombro al ver germinar una semilla o descubrir “bichos” (cómo se mueven, qué comen) son de los tantos elementos por valorar en un patio o en un huerto. ¿Cómo encender llamas pequeñas que mantengan esa curiosidad? No es lo mismo hablar de peques que de adolescentes; las motivaciones e intereses cambian.

Soy profesora de biología y trabajo con estudiantes urbanos en una etapa que se caracteriza por muchos cambios. El huerto en la secundaria es un buen espacio para moverse, salir del salón y mirar las clases con otros ojos. Acarrear tierra y regar im-

<sup>1</sup> Palabra tsotsil y tseltal que designa a una bebida elaborada con masa de maíz nixtamalizado (pozol).

plica mucho trabajo, pero también es muy motivante mirar el suelo y la vida que ahí existe, aprender que esos bichos cumplen funciones importantes, que podemos tener alimentos sanos, que el trabajo de un agricultor no es sencillo y resulta esencial.

Hay muchas razones por las que el huerto es el combustible de las llamas del aprendizaje. Podemos unirlo a los propósitos de las asignaturas sin que sea un espacio exclusivo de una materia o de un profesor; debe ser una oportunidad para cultivar aprendizajes o para sostenerlo aportando algo. Mientras el huerto esté vivo y haya que regarlo, tomar una ramita para algún té medicinal, o mientras los tomates, lechugas, cilantro, perejil, rábanos e hinojo necesiten nuestros cuidados, podremos considerarlo un aula viva.

Profesora Meriely Mendieta Báez, escuela Sor Juana Inés de la Cruz, San Cristóbal de Las Casas (meriely4@hotmail.com).

## Huertos en telesecundaria: educar para la vida desde la vida misma

Iniciamos el huerto con estudiantes tsotsiles de primer grado de telesecundaria, en un terreno prestado. Transformamos un área de 20 m<sup>2</sup> de zacate en un colorido espacio de experimentación, con aromas y sabores de aprendizajes; el sitio se volvió una herramienta que desde el asombro y la curiosidad nos llevó a desarrollar habilidades, actitudes y valores enmarcados en el currículo escolar. Uno de mis primeros descubrimientos fue que los jóvenes eran mis mejores maestros en la siembra.

El fantástico pretexto para arrancar fue la asignatura de tecnología. Poco a poco la materia de ciencias con énfasis en biología fue cobrando importancia para estudiar la diversidad, la alimentación, la respiración y reproducción de los seres vivos. Era necesario contar, medir, trazar planear, y las matemáticas entraron en acción de manera natural. Los jóvenes compartían, escribían en prosa y verso inspirados en bichos, hojas, tierra o colores del huertito. Además, la investigación era necesaria pues no lo sabíamos todo. Debíamos consultar no

solo libros, revistas e internet, sino “libros vivos”, es decir, personas de la comunidad cuya sabiduría adquiere sentido en algo que se conoce, pero pocas veces se toca, se disfruta y se aprende de ella: la tierra.

El huerto es el mejor laboratorio vivo y los ejemplos de los libros de texto se ven rebasados. Estoy convencida que se apega al modelo de telesecundaria, ya que uno de los principios de ambos es que los aprendizajes partan de situaciones reales.

Directora técnica Candelaria Hernández Meléndez, telesecundaria 1164, San Pedro Yutnotic, Las Margaritas (kadmy@hotmail.com).

## Muil Itaj en la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos

El huerto universitario *Muil Itaj* inició como parte del objetivo de fomentar el consumo de vegetales entre jóvenes universitarios. En la licenciatura en nutriología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) se imparte un curso de producción agrícola, al que se le asignó un pequeño espacio para las prácticas de siembra de hortalizas y plantas frutales, aromáticas, ornamentales y medicinales. Como complemento, en 2014 se construyó el laboratorio de alimentación sustentable, en el que los vegetales del huerto se transforman en diversos productos comestibles. Estos espacios sirven para hacer investigación en alimentación y nutrición de poblaciones rurales y urbanas; participan profesores-investigadores y estudiantes de las licenciaturas de nutriología y gastronomía, maestría en nutrición, servicio social y prácticas profesionales.

Algunos retos del huerto son mantenerlo limpio y conseguir el agua para riego, ya que no hay suficiente y no se puede almacenar. Los principales logros han sido la siembra y cosecha de hortalizas y frutas, la convivencia entre estudiantes y cómo motivan a otros a integrarse al equipo de trabajo, el aprendizaje permanente y los resultados de los trabajos de tesis. Todavía hay mucho por hacer, mejorar y aportar desde *Muil Itaj*. Deseamos impulsar que alumnos y padres mantengan un huerto fa-

miliar para favorecer una mejor nutrición y en consecuencia, una existencia más sana.

Catedrática Adriana Caballero Roque, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. UNICACH, Tuxtla Gutiérrez (adriana.caballero@unicach.mx).

## El huerto de la Facultad de Ciencias Sociales

El huerto universitario de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) nació en 2016. La iniciativa fue gestada por un equipo de maestros, quienes buscaban explicar la relación entre los sistemas socioeconómicos de producción y la nutrición de las personas. La propuesta era mostrar un modelo orientado a la alimentación saludable que se vinculara con aspectos de alcance nacional, como la soberanía alimentaria.

Un aspecto a destacar es que junto con los estudiantes, se analizan los mecanismos de incidencia de las políticas públicas alimentarias en la vida cotidiana. Las reflexiones también apuntan a la estrecha relación entre el modelo de producción de comestibles y los efectos en la salud. Muchos de los conocimientos generados se socializan mediante letreros que indican los nombres de las plantas, sus usos y cualquier otro mensaje relacionado con el ambiente.

Un reto fundamental es la consolidación del huerto como un proyecto institucional que muestre, desde las ciencias sociales, la importancia estratégica de la producción de alimentos. También buscamos que sea una unidad autosuficiente en cuanto al abastecimiento de agua, insumos orgánicos y otros elementos.

Catedrático Ulises Contreras Cortés, Facultad de Ciencias Sociales, UNACH, San Cristóbal de Las Casas (mtroulises@hotmail.com).

## ¿Un huerto en el posgrado?

En El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad San Cristóbal, establecimos por primera vez un huerto en 2007 con estudiantes del curso de agroecología. Con los años, ha causado controversia y ha sido mandado a destruir en varias ocasiones, pero siempre vuelve a retoñar. En 2014



conseguimos fondos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para ampliarlo y construir un laboratorio-cocina a un lado.

Actualmente se utiliza para prácticas de varios cursos de posgrado, para un diplomado de formación a docentes en huertos escolares y alimentación, y para investigación en agricultura urbana. De igual modo, se aprovecha en talleres de agricultura y alimentación consciente a los que asisten estudiantes y personal de ECOSUR, así como personas de otros centros educativos y vecinos que quieren aprender a cultivar y comer mejor. Los talleres han impactado nuestra imagen al exterior y seguramente contribuyen a mejorar el clima institucional al favorecer la convivencia.

Además es un espacio de relajación y contemplación de la naturaleza. Hemos visto a muchas personas maravillarse por las flores de las lechugas o por los nódulos de los frijoles. Esperamos que este asombro genere respeto por la tierra, la agricultura y los agricultores, y propicie que seamos más reflexivos en nuestra alimentación. Soñamos que el discurso de sustentabilidad hacia afuera de ECOSUR se vuelva una práctica

en casa. Es importante que las cosechas del huerto visibilicen su aporte en términos académicos, con el fin de que sus raíces crezcan profundas y se institucionalicen.

Helda Morales, investigadora de ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas, hmorales@ecosur.mx.

## Conclusiones

Nosotros, maestras y maestros de instituciones chiapanecas, estamos convencidos de que establecer y mantener un huerto en nuestras escuelas no es fácil, exige mucho trabajo y lidiar con los sistemas convencionales de educación y burocracia. Sin embargo, el esfuerzo nos ha dejado experiencias significativas tanto a nosotros como a docentes y estudiantes, con aprendizajes que promueven la indagación, el asombro y la responsabilidad. Para que esto sea duradero, conviene resaltar el papel del huerto como un laboratorio vivo que permite una enseñanza relevante, vivencial y culturalmente apropiada, y debemos documentar sus aportes en el desarrollo de conocimientos y habilidades. ¿Un nido de campesinos? Quizás no, pero sí un nido de personas críticas y más sanas. ☺

# La voz

de pequeños y jóvenes hortelanos  
que hacen la magia posible



*Los huertos escolares requieren la participación de educadores, familias, personal de las escuelas y sobre todo de estudiantes, que son quienes básicamente les dan vida con su intención y acción. Un conversatorio realizado durante un encuentro de la Red Internacional de Huertos Escolares, nos permite conocer la experiencia, opinión y sentir de niñas, niños y adolescentes respecto a estas "aulas vivas".*

**E**n los huertos escolares se involucran muchas personas: educadores, padres y madres, jardineros y veladores de las escuelas y por supuesto, estudiantes. ¿Qué sentido tendría un huerto escolar sin su participación? Son protagonistas de estas aulas vivas. Son la motivación de quienes promovemos esta actividad para apostarle a una educación distinta, al consumo consciente, a la revalorización de la tierra y saberes ancestrales de las siembras, a la posibilidad de transformar desde pequeños nuestra manera de vivir en el mundo y relacionarnos con la naturaleza y nuestros alimentos.

Alejandra Maldonado Esquer y Erika Hernández Ruíz

En el VII Encuentro de la Red Internacional de Huertos Escolares, realizado en octubre de 2015 en Coatepec, Veracruz, las organizadoras no se aguantaron las ganas de que el público escuchara las experiencias de las pequeñas y pequeños hortelanos, y generaron un conversatorio en el que participaron 10 estudiantes de varios niveles educativos: primaria, secundaria y bachillerato, y de diferentes geografías: Oaxaca, Querétaro, Ciudad de México y Veracruz (Xalapa, Coatepec y comunidad Nueva Villa), respondiendo varias rondas de preguntas. El objetivo fue conocer la experiencia de niñas, niños y adolescen-

tes que participan en las actividades de los huertos escolares y así aprender de ellas, dar voz a lo que viven.

### ¿El huerto es importante?

Nos emocionamos al escuchar la respuesta de esta pregunta. Es importante porque es un espacio donde se encuentran los saberes de todos los que se involucran; es una posibilidad de crear alimentos sanos, entender de dónde vienen y cómo fueron sembrados y cultivados. Los huertos también permiten que las ciudades contaminadas sean un poco más verdes.



*Mi escuela está en la Ciudad de México y realmente no es un espacio muy limpio que digamos. Entonces, al tener un huerto y este "conocimiento verde" acerca de agricultura, empiezas a conocer que puede ser más "verde" y puedes tener mejores acciones, cultivar cosas que tú hiciste y después consumirlas. No necesitas unas papas Sabritas para comer rico, para estar bien.* Estudiante de secundaria.

En el huerto, para estos pequeños todo es importante, la tierra, las lombrices y otros bichos que protegen y polinizan a las plantas (mariposas, abejas, catarinas, abejorros), el agua, el sol, los materiales con los que construimos.

*Yo pienso que no hay una parte más importante que otra, porque es todo un ciclo; no hay una sin la otra.* Ita, estudiante de primaria.

### ¿Qué pasa cuando algo inesperado sucede en el huerto?

Cuando las hortelanas y hortelanos reflexionaron al respecto, expresaron palabras de ánimo en los casos en los que hay plagas o las plantas mueren. Entienden que estas situaciones son parte del proceso de construir y cuidar el huerto, y hay que esforzarse aunque se presenten dificultades. De la voz de algunos de ellos escuchamos:

*Cuando algo inesperado sucede en el huerto, como una plaga u otra cosa que afecte, sí se siente muy muy feo porque empeñaste todo tu esfuerzo, tu tiempo y tu trabajo en esa producción y te decepcionas, pero no debes dejar de esforzarte, pues de eso se trata: de trabajar y trabajar hasta que obtengas resultados. Si el día amanece nublado, no significa que todo el tiempo va a estar así.* Said, estudiante de preparatoria.

*Considero que es muy importante que no se pierda la esperanza. Creo que tiene mucho que ver con estar en este momento aquí con las semillas, con crecer, con seguir adelante.* Coyolicatzin, estudiante de preparatoria.

### ¿Qué pasa con los huertos y nuestra realidad medioambiental?

Nuestros hortelanos (al igual que nosotros), están convencidos de que la creación de huertos en casas, escuelas y comunidades es importante para disminuir la contaminación causada por la agricultura industrial.

*Sería increíble que preserváramos esas semillas que están puras, sin ninguna alteración, y claro que es de gran impacto que cada quién tenga su huerto en casa, nada como que cada quien cultive sus propios alimentos naturales.* Diana, estudiante de preparatoria.

*Es un gran inicio tener un huerto; no cualquiera lo tiene y si empiezas -uno en la Ciudad de México, otro en Oaxaca, otro en Veracruz- estás haciendo un cambio. Este es el séptimo encuentro de huertos, ¿verdad? Te apuesto que en el primero no había tantas personas; entonces, si vamos de uno en uno, serán muchos más cada año, es un gran impacto.* Estudiante de secundaria.

### ¿Cómo nos organizamos para cuidar nuestros huertos?

Sobre la coordinación para cuidar el huerto, nos compartieron que se organizan por salones y por equipos para las diferentes tareas, como regar y deshierbar. Para algunos, las actividades son parte de sus materias, como biología o desarrollo comunitario. En una preparatoria de Oaxaca donde hay una cooperativa, los estudiantes trabajan por comisiones y cada una se encarga de diferentes temas, por ejemplo, alimentación.

### Sobre la participación

Uno de los retos más importantes de quienes trabajamos con huertos escolares es incentivar la participación activa de otras personas del contexto educativo, comunitario y familiar. ¿Cuál es la fórmula mágica para lograrlo? Pues no la hay... Sin embargo, como equipo, hemos buscado enfrentar el reto mediante el intercambio de saberes y recursos locales y educativos, así como con el trabajo en tequios en

nuestros encuentros de la Red Chiapaneca de Huertos Educativos.

Cuando las niñas, niños y adolescentes respondieron a la pregunta de si la comunidad, madres o padres se han involucrado en sus huertos, respondieron que sí porque se han hecho tequios en sus escuelas, así que llegan más personas de la comunidad escolar y familiares.

*Llegaron los papás para poder ayudar a que el huerto se hiciera más fuerte; fue algo muy bonito porque todos nos juntamos para convivir.* Tali, estudiante de primaria.

*Un huerto escolar es un espacio en el que docentes y alumnos pueden convivir en una actividad extracurricular, y además el alumno aprende maneras prácticas y conocimiento científico acerca del cuidado de la tierra.* Nico, estudiante de preparatoria.

### ¿Con el huerto hay cambios en la convivencia entre estudiantes o el resto de la comunidad escolar?

¡Claro que los hay! Y los testimonios de nuestros hortelanos no nos dejarán mentir. Al involucrarte en un huerto con otras personas, se fortalecen las relaciones, se aprende a trabajar en equipo, se aprende sobre responsabilidad, compromiso, y cambia la dinámica de convivencia porque se comparte e interactúa en un espacio distinto.

*Sí, es un incentivo para unir a la escuela y a los grupos; es algo muy bonito incluso en las mismas casas. Con mi papá conviví mucho gracias a eso. En casa hay esa unión y también en la escuela.* Diana, estudiante de preparatoria.

*Dentro de la cooperativa escolar se encuentra nuestro huerto; se van rompiendo esquemas y se da de tope con las maneras de entender la vida de los compañeros que recién entramos. La cooperativa se instaló con el principio de que todos merecemos comer sano porque todos merecemos vivir sanamente. Lo primero que se hizo fue quitar la tiendita donde se vendían "las chatarras", y dijimos: "Sí vamos a querer esto diferente, pero nos tenemos que comprometer con el huerto".* Coyolicatzin, estudiante de preparatoria.

## ¿Qué es lo que más disfrutan del huerto?

Con esta pregunta se cerró el conversatorio. Fue muy valioso percibir que todos disfrutaban trabajar en el huerto, cosechar y estar en contacto con las plantas.

*Este es un mensaje para los maestros; yo les sugiero que todos hagan un huerto para que otros niños tengan oportunidad*

*de sentir lo mismo que nosotros. Samadi, estudiante de primaria.*

*Lo que nos hace vivir y lo que nos hace soñar y respirar son las plantas, pues de ahí viene toda la comida, lo que somos. Todo viene de la semilla; digamos que las semillas guardan el misterio de la existencia de la humanidad. María Inés, estudiante de preparatoria.*

## ¿Qué se te viene a la mente cuando escuchas la palabra huerto?



*Les pido que hagamos un viaje a la semilla, al origen, a lo que fuimos. En el pasado jamás teníamos que comprar nada. Nuestros antepasados no sabían de los supermercados; cambiaban semillas, maíces, cultivaban sus propios productos, el maíz, el grano. Les pido que motiven a sus alumnos a seguir con esto, son los que se van a quedar y transmitir a otros niños, porque nosotros somos el futuro de nuestro país. Estamos en momentos muy difíciles. Por favor, no se desmotiven nunca. Esto no se puede desaparecer y dejar que máquinas o grandes industrias produzcan nuestros alimentos, alimentos que no nos hacen nada bien. No hay como comer lo que sembramos, y se siente grandioso cuando vas y cortas una lechuguita o un jitomate. Transmitan ese conocimiento, sigan haciéndolo. Diana, estudiante de preparatoria.*

Quienes fuimos escuchas de este conversatorio nos llevamos gratas sorpresas. Los alumnos tienen mucho que decirnos. Nos encantó conocer su claridad respecto a lo que están haciendo al trabajar en el huerto, lo que aprenden y valoran, lo que este espacio representa más allá de cuidar las plantas.

Son pocas las veces que tenemos la oportunidad de oír a quienes protagonizan los procesos, en especial si son niñas y niños. Sin duda, es fundamental que alcen la voz y que de verdad asuman su rol protagónico en los espacios de intercambio e interaprendizaje. Escucharles enriquece nuestros procesos como educadores. No solo nuestras mentes se abren para ir adecuando metodologías y formas de enseñar a través del huerto, también se nos llena el corazón y se acelera al percibir sus sentires y sueños.

Sus testimonios nos motivan a seguir en este andar; son la prueba de que nuestro trabajo tiene cosechas, frutos. ¡Gracias por sus palabras tan inspiradoras! Por compartir la voz de sus experiencias y de sus razones, pequeños-grandes hortelanos. 

VANESSA MORALES

Alejandra Maldonado Esquer es becaria del proyecto Laboratorios para la Vida, ECOSUR San Cristóbal de Las Casas (ameaynil@gmail.com). Erika Hernández Ruiz es maestra de la primaria Tlalcapam, en Coatepec, Veracruz (volcanirazzu@gmail.com).

# Reciclaje y diversidad:

## las enseñanzas del huerto



*El reciclaje de desechos orgánicos para elaborar compostas y el desarrollo de huertos escolares son dos proyectos del Plan Ambiental de la Unidad Campeche. En algunas escuelas se ha vivido el ciclo que integran ambas actividades: producción de abono orgánico, siembra y cuidado de plantas, cosecha de productos alimenticios y generación de más abono; el resultado no son solo los alimentos, también la convivencia y el aprendizaje.*

Esperanza Huerta y Rafael Reyna

## Reciclaje de basura orgánica

Una persona genera alrededor de 1 kilogramo de desechos al día, así que tenemos una implicación directa en el manejo de estos materiales. Alrededor de 60% de ellos son orgánicos y probablemente pueden reciclarse (por ejemplo, cáscaras de frutas y verduras y algunos otros desechos de la cocina), lo cual es una buena alternativa para reducir nuestro impacto en la naturaleza.

En ese sentido, hace aproximadamente cinco años, personal de varias áreas de la Unidad Campeche de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) nos interesamos por reciclar la "basura" orgánica y producir composta, como una forma de resolver el manejo de desechos a pequeña escala.<sup>1</sup> Al mismo tiempo, existía una preocupación común, pues los hijos de varios colegas estudiaban en colegios que no contaban con programas de conexión con la naturaleza o el ambiente. Por lo tanto, iniciamos un proyecto de huertos en las escuelas donde había familiares nuestros y también en algunas aledañas a ECOSUR, e integramos esas actividades al Plan Ambiental de la unidad.

Ya emocionados, impulsamos un huerto en las instalaciones de la institución, en el cual podríamos utilizar la composta que se venía elaborando. Deseábamos así cerrar el ciclo y regresarle a la naturaleza lo que le pertenece, que en este caso son nutrientes en forma de abono.

En cuanto a los huertos escolares, la intención de impulsarlos era mostrar a las niñas y niños que es posible separar de-

sechos orgánicos y producir composta, y que con el abono resultante podemos cultivar plantas ornamentales, medicinales o alimenticias, evitando el uso de agroquímicos. También buscábamos que los docentes descubrieran que los huertos son un instrumento útil en la educación, ya que entre otros aspectos, son un completo ecosistema en el que interactúan plantas, suelo, microorganismos y diversos animales. Por ejemplo, las plantas influyen en la diversidad de organismos que están debajo del suelo; según la composta añadida, podría haber ciempiés, arañas, lombrices, hormigas, además de muchos organismos microscópicos (bacterias, hongos, actinomicetos).

A continuación presentamos una breve relación de los procesos desarrollados.

## La experiencia en la Unidad Campeche

Antes de implementar los talleres de formación de huertos escolares en colegios, iniciamos con una capacitación en ECOSUR, guiada por la doctora Helda Morales. Participamos integrantes del personal académico y familiares interesados; elegimos qué plantas sembrar y colaboramos de forma muy grata. Al preparar el espacio hubo que quitar hierbas y hojarasca, que luego se aprovecharon para hacer compostas; esto estuvo a cargo de un estudiante de intercambio de la Universidad de Wageningen, Países Bajos. También se adicionó estiércol de caballo de una caballeriza cercana, lo cual sirve para acelerar la descomposición del material vegetal y su transformación en composta.

El huerto permanece aún, pero son principalmente los intendentos quienes se encargan de regar las plantas y movilizar los desechos hacia la composta. Periódica-

mente realizamos algunas actividades para involucrar a la comunidad de ECOSUR, aunque los estudiantes son quienes más se integran; por ello, seguimos revisando fórmulas para fomentar la colaboración.

## Escuela José Martí

En la escuela primaria José Martí, en la ciudad de Campeche, la iniciativa surgió de un grupo de padres de familia. Impartimos un taller teórico-práctico que despertó el interés de maestras y estudiantes. El primer año se cosecharon lechugas, cilantro, rábanos, frijoles y hierbas aromáticas. La experiencia fue un éxito porque alumnas y alumnos presenciaron todo el ciclo: creación de composta, siembra, cuidado y cosecha de un pequeño huerto en un colegio urbano. La directora invirtió en dos camas más de huertos, y durante un par de años una maestra estuvo a cargo de ellos, aunque la producción se redujo.

En una entrevista nos comentó que la cosecha no fue tan buena después del primer año, quizás porque la composta perdió calidad al irse el estudiante de intercambio. Una señal positiva, en su opinión, fue la reducción significativa de tensión y estrés en adolescentes de sexto durante el primer año de trabajo; aquel grupo no mantenía



<sup>1</sup> Materiales sobre el tema: *Breve acercamiento a las lombrices de tierra y a la descomposición de la materia orgánica. Cuaderno de prácticas para estudiantes de bachillerato y Minidispositivo de composteo. Manual ecológico*, [www.ecosur.mx/libros](http://www.ecosur.mx/libros), [libros@ecosur.mx](mailto:libros@ecosur.mx)



RAFAEL REYNA

una buena dinámica hasta que el huerto logró unirlos y hacerlos trabajar juntos.

Si bien los profesores adoptaron la iniciativa, el entusiasmo original ha decaído y se necesita reforzar con apoyo externo, que puede darse con más capacitación o con la intervención de padres y madres de familia. La actividad se prepara para su cuarto año y estamos generando estrategias para darle un nuevo impulso, como el aporte de una composta producida en ECOSUR. Esperemos que este huerto escolar se reinicie y produzca alimentos y muchas satisfacciones entre estudiantes y docentes.

### Escuela 21 de marzo

En la escuela 21 de Marzo, ubicada en Lerma, el inicio fue muy claro: alumnas y alumnos de primaria, de entre 10 y 12 años, tenían un marcado interés, y mediante un taller decidieron qué plantas deseaban incluir, partiendo de que ya las conocían por ser de uso familiar. También aprendieron a hacer una composta utilizando los desechos orgánicos de sus casas, y así comprendieron que las hojas de los árboles y las cáscaras de naranja y plátano pueden servir como abono para las plantas, así como la hierba que sale del corte cuando se hace limpieza, pastos y estiércol de vaca o caballo. Fue interesante su descubrimiento y observación de los "bichitos" del suelo.

Una maestra impulsó sustantivamente el proyecto y nosotros realizábamos visitas para verificar que todo marchara bien. Contamos con la participación del estu-

dante holandés, quien era el vínculo entre las escuelas y ECOSUR. Este huerto continuó aun después de que el estudiante se fue, y son los responsables del Plan Ambiental, con Mirna Vallejo a la cabeza, quienes siguen en contacto con la escuela.

### Los Laureles

Los Laureles, escuela de la ciudad de Campeche, es una preparatoria rural, por lo que la elaboración del huerto fue parte de una asignatura. Había más independencia en el estudiantado y desde el principio solicitaron una composta con lombrices (vermicomposta), por lo que preparamos un taller para lograr su objetivo.

Los huertos contaron con mayor diversidad, puesto que los jóvenes ya estaban familiarizados con el cultivo de diferentes tipos de plantas. También se les dio un taller a los padres o familiares y esto reforzó que el proyecto continuara.

### Huertos a la medida

Es importante señalar que el éxito de los huertos radica en el interés de las personas participantes: directivos, docentes, estudiantes y sus familiares. Es más fácil que el interés se mantenga, si se detecta su utilidad como herramientas de fácil vinculación a las asignaturas.

Fomentar huertos escolares en Campeche ha sido muy satisfactorio, aunque persisten retos fundamentales. Se debe trabajar para reducir la apatía de padres y maestros, así como para identificar recursos potenciales que sean producidos localmente y en las condiciones de temperatura y humedad de la península de Yucatán: hierbas y verduras, frutos rastreros, desperdicios para composteo.

Un punto a destacar es que la iniciativa ha servido para acercar el quehacer científico de ECOSUR a estudiantes y sus familias en distintos contextos. Por ejemplo, usar desechos orgánicos y luego verlos transformados en abono (composta), ver crecer las plantas al colocar las semillas y seguir su proceso. Diversidad, producción



HELENA MORALES

vegetal y reciclaje son términos sustantivos que se enseñaron de manera indirecta.

Hubo distintos significados, usos y logros, según los objetivos iniciales. En los Laureles, el interés radicaba en producir composta de buena calidad con lombrices, mientras que en la 21 de Marzo, el objetivo primordial era sembrar plantas que resultaban familiares para niñas y niños. En la José Martí buscaban todo: encontrar un sitio exclusivo, elaborar una composta y aplicarla, sembrar y cosechar. En cada centro educativo se deben plantear soluciones para mantener la continuidad del huerto, considerándolo incluso obligatorio o mediante estímulos y recompensas para estudiantes, como premiar a quien encuentre el escarabajo más grande o el mayor número de lombrices.

Impulsar esta actividad es muy importante, sobre todo en ambientes urbanos, donde los chicos están cada día más desconectados del mundo natural y de la cadena de producción de alimentos saludables y locales. Los huertos son una excelente herramienta educativa que debería ser implementada en todas y cada una de las escuelas mexicanas. 🌱

Esperanza Huerta (ehuerta@ecosur.mx) y Rafael Reyna (rreyna@ecosur.mx) son investigadores del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente y de Conservación de la Biodiversidad, respectivamente, ECOSUR Campeche.



# MIRANDO AL SUR

• La Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente en Yucatán cuenta con un proyecto educativo para la promoción de una cultura ambiental como forma de vida, mediante la creación de “huertos solares escolares”.

• La Red Chiapaneca de Huertos Educativos integra a unas 200 personas: investigadores, estudiantes, padres y madres de familia, docentes de todos los niveles educativos, que viven en San Cristóbal de Las Casas, Tuxtla Gutiérrez y Teopisca, o trabajan en Ocosingo, Las Margaritas, Comitán o comunidades de los Altos.

• En 1994, la FAO implementó el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, que considera al huerto escolar como recurso para abordar temas de nutrición, salud y alimentación, para mejorar la actitud de niñas y niños hacia la agricultura y la vida rural, instruirlos en temas ambientales y familiarizarlos con métodos de producción sostenible.

• Una tesis de licenciatura de 2014, documenta que más del 60% de docentes que en Chiapas vincularon los huertos escolares con la currícula oficial, tenían experiencia agrícola previa. La mayoría de quienes no lograron establecer el vínculo, nunca habían trabajado en el campo.

Fuentes: tesis de licenciatura “Oportunidades y retos en la incorporación del huerto a la currícula oficial de educación básica: experiencia de profesores en el estado de Chiapas”, Scheherezada López y Luleima V. Gómez, en <http://www.cisc.org.mx/liderazgosjuveniles/documentos/TrabajosTerminalesUNICH/Tesis/tesis7.pdf>; <http://www.seduma.yucatan.gob.mx>; <http://www.redhuertos.org>.



# Piratas en vuelo en la Isla de los Pájaros



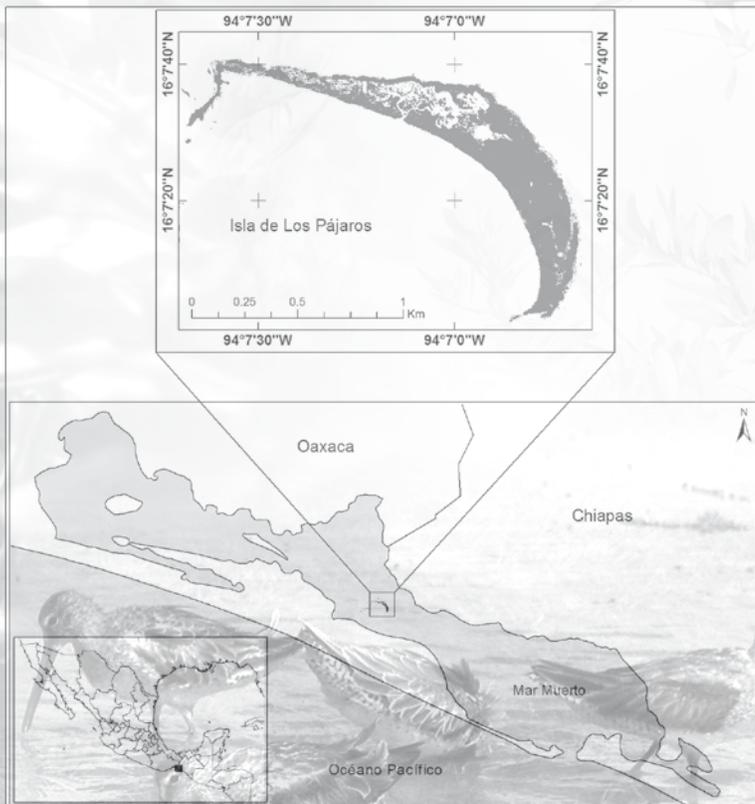
*La fragata magnífica es un ave marina identificada por su silueta elegante, maniobras en vuelo, buche rojo en el cortejo, así como por los métodos intimidatorios que inspiraron su nombre de barco de guerra. Es el principal atractivo de la Isla de los Pájaros, un pequeño islote de mangle cerca de Santa Brígida, Chiapas, sitio que no se encuentra bajo protección, pero debería estarlo de manera prioritaria.*

### Un paraíso de aves

Ghelen Mera Ortiz

En la laguna Mar Muerto, ubicada entre los estados de Oaxaca y Chiapas, se encuentra un pequeño y peculiar islote conocido por los pobladores de Santa Brígida, municipio de Arriaga, como la Isla de Los Pájaros (ver mapa). Su área mide cerca de medio kilómetro cuadrado y su vegetación se compone principalmente de mangle negro (*Avicenia germinans*) y rojo (*Rizophora mangle*). Debido al tipo de suelo y la influencia de la marea, se forman planicies lodosas y cuerpos de agua somera, que funcionan como sitios ideales para la coexistencia de varias especies de fauna.

La isla se encuentra a unos 30 minutos de Santa Brígida. Es una colonia reproductiva para numerosas especies de aves y ofrece un increíble escenario de colores, siluetas, plumajes y graznidos que la hacen un paraíso. Se pueden ver patos sobre la superficie del agua, garzas vadeando sitios poco profundos, chorlitos y playeros picoteando el sustrato blando en las orillas de la isla. Los pijijis se escuchan ir y venir con su característico silbido, y se aprecian cormoranes disfrutando del sol mientras secan sus plumas, ibis y espátulas rosadas con sus peculiares picos, y muchas especies más. Pero sin duda alguna, el mejor espectáculo lo dan fragatas



HUMBERTO BAHENA

Algunas aves de la Isla de los Pájaros.



HUMBERTO BAHENA

magníficas (*Fregata magnificens*), que se apoderan de los cielos y los mangles de la isla en cantidades impresionantes.

Como otras aves marinas, solo se reproducen en tierra firme y el resto del tiempo lo pasan en el mar. Con su singular elegancia en vuelo, resultan inconfundibles por sus alas largas y puntiagudas que les permiten realizar perfectas maniobras en el aire; tienen una cola en forma de tijereta, por lo cual en algunas comunidades aledañas a la isla las conocen como tijeretas o rabihorcados.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Revisar Ecofronteras 39, 2010: "Vivir y persistir: La supervivencia del rabihorcado", <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>

### Gran tamaño y poco peso

De las cinco especies de fragatas que existen en el mundo (*Fregata aquila*, *F. minor*, *F. ariel*, *F. andrewsi* y *F. magnificens*) solo una se reproduce en México: la fragata magnífica, que habita en las costas del Caribe, el Pacífico y el Atlántico, y es la de mayor tamaño. A diferencia de las otras, sus actividades están principalmente asociadas a los ambientes costeros, como en la Isla de los Pájaros, donde encuentran comida y una extensa cobertura de mangle ideal para anidar y descansar.

Miden entre 89 y 114 centímetros desde la punta del pico hasta la punta de la cola y alcanzan más de dos metros de en-

vergadura (de una punta del ala a la otra). A pesar de su gran tamaño, su esqueleto es muy ligero; pesan entre 900 y 1,900 gramos; las hembras son más grandes y un poco más pesadas que los machos. El gran tamaño combinado con su ligereza, hace a las fragatas unas perfectas maestras del aire que se remontan sin esfuerzo sobre el mar.

Otra característica distintiva es su pico gris y largo que termina en gancho y les sirve para capturar presas en la superficie del agua. Con sus patas cortas y prensiles se aferran a las ramas, de modo que pueden dormir en lugares altos y emprenden el vuelo rápidamente. En casi toda la isla se observan cientos de fragatas en continua actividad: volando, perchando sobre el manglar, elevándose en los cielos. En este paisaje abigarrado, destacan los machos adultos con su plumaje negro brillante y su buche rojo que inflan en momentos de galanteo.

### ¡Aves de guerra!

Las fragatas permanecen horas en el aire remontándose, buscando alimento o vigilando a otras aves para robar comida. Al contrario de los patos y otras especies acuáticas, no nadan porque su plumaje no es impermeable y no pueden sumergirse para buscar comida. Esto lo compensan con una excelente técnica: al volar sobre el agua sumergen el pico para capturar pe-

## ENTÉRATE

### Tipos de vuelo

No todas las aves se desplazan del mismo modo, pues la forma de sus alas determina, en parte, su forma de volar. También pueden combinar varios modos de vuelo. Uno muy común es el vuelo batido, que consiste en mover enérgicamente las alas para el despegue y dar aleteos frecuentes de arriba abajo para mantenerse en el aire, cambiar de altitud, de velocidad y maniobrar. Una variante es el revoloteo, en el que se mantienen un lugar fijo mediante potentes movimientos de alas, como hacen los colibrís con gran maestría. Es común que las aves aprovechen las corrientes de aire para ahorrar energía muscular; en ese sentido, el planeo en tierra es propio de las especies con alas anchas, mientras que el planeo en alta mar o velleo lo realizan aves con alas largas, diseñadas para aprovechar las corrientes horizontales responsables de la formación de las olas. El remonte es un vuelo a nivel o en ascenso con las alas extendidas y quietas; es una forma especial de planeo que únicamente puede darse cuando existe viento con un componente ascendente.

Fuentes: *El dominio del aire*, Adolfo Navarro y Hesiquio Benítez, Fondo de Cultura Económica, en [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec\\_9.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec_9.htm); *El libro del vuelo de las aves*, Francisco Escarti, en <https://elsecretodelospajaros.net/2014/01/06/el-vuelo-de-las-aves>

ces voladores y calamares que se desplazan cerca de la superficie.

No obstante, tienen otros métodos para alimentarse. Su fama como piratas se debe a que son cleptoparasitas: pasan mucho tiempo rondando a otras aves, principalmente cormoranes y gaviotas, a las que persiguen sin piedad, las picotean y las intimidan hasta obligarlas a soltar el alimento o a regurgitarlo, y las fragatas lo atrapan antes de caer al agua. Los hábitos de atacar e intimidar dieron origen a su nombre, que hace referencia a los barcos de guerra llamados fragatas.

Estas piratas también merodean cerca de los cayucos, esperando que los pescadores limpien las redes o desechen las vísceras de los peces, pues saben que ahí tendrán alimento seguro. Para colmo, algunas francamente atrevidas arrebatan los peces de las manos de la gente.

### Garganta carmesí en acción

En diferentes meses, principalmente agosto y abril, los mangles de la isla se llenan de rojo carmesí, plumajes iridiscentes y sonidos que parecen tamborileos. Cientos de fragatas empiezan la labor de cortejo, ya que ha llegado la hora de reproducirse.

Los machos experimentan cambios hormonales y muestran un saco gular inflable en la garganta (buche), muy grande y de color rojo carmesí. Forman pequeños grupos y cuando las hembras empiezan a volar sobre la colonia en busca de pareja, ellos entran en acción y exhiben sus buches rojos inflados al máximo; además, extienden las alas haciéndolas vibrar, echan la cabeza hacia atrás, emiten llamados estridentes y chasquean el pico en el saco de su garganta, que funciona como una caja de resonancia. El espectáculo es verdaderamente impresionante.

Si una hembra se muestra interesada, aterriza y se queda junto al macho elegido; una vez que lo acepta, empieza la construcción del nido entre los dos. Él va en busca de ramitas flotantes que ella acomoda con cuidado. Los nidos son construidos



HUMBERTO BAHENA



HUMBERTO BAHENA

sobre el mangle, y en un mismo matorral llega a haber más de seis parejas. Como es de esperarse, el ambiente se impregna de vocalizaciones ensordecedoras, disputas y un constante movimiento de fragatas.

Aunque el nido no es tan elaborado, resulta complicado conseguir el material necesario. Los machos se convierten de nuevo en piratas y toman ventaja sobre los cormoranes tropicales y algunas garzas. Desfilan uno tras otro para robar el material de los nidos, sin importar que haya hembras incubando. Aunque este comportamiento parezca abusivo, es lo que les ha facilitado la sobrevivencia.

La hembra normalmente pone un huevo de color blanco, que incuban ambos padres y juntos cuidan a la cría. El macho deja de hacerlo cuando el polluelo tiene 12

semanas, por lo que es común ver a las hembras alimentando a los juveniles en el nido, que lucen tan grandes como sus padres. Después de unos cinco o seis meses, el joven deja el nido, pero su madre le da de comer durante nueve meses más. Como toda ave marina, las crías presentan un desarrollo lento y tardan en alcanzar el tamaño adulto y la madurez sexual. Viven hasta 40 años.

### Situación de la Isla de Los Pájaros

La dependencia de las fragatas a la Isla de Los Pájaros es vital. Lamentablemente, como en otros ecosistemas costeros, los problemas van en aumento por la tala del mangle, la acumulación y quema de basura, la introducción de animales domésticos que pueden alterar el equilibrio ecológico. Si bien no se ha evaluado el efecto de las actividades humanas sobre la población de aves, la protección y el manejo del área deberían ser una prioridad regional.

La fragata magnífica no se encuentra en riesgo, pero otras especies sí, como la garza rojiza, el charrán mínimo y la cigüeña americana, que están bajo protección especial por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo tanto, es importante continuar con los estudios sobre la ecología de las aves de la isla a mediano y largo plazo, lo cual podría ser un buen aporte para el resguardo del lugar.

Por otra parte, los habitantes de este paraíso también enfrentan fenómenos meteorológicos que a veces son catastróficos, como ocurrió durante el huracán Bárbara en 2013. Sin embargo, la capacidad de muchas especies para adaptarse, como ocurre con la fragata magnífica, ha permitido mantener los mangles y el cielo de la isla llenos de siluetas y vuelos perfectos que imponen respeto y admiración. ☺

Este artículo se realizó como una actividad del programa "Becas de preparación para el Posgrado de ECOSUR como asistentes de proyectos de investigación".

Ghelen Mera Ortiz es becaria del Departamento de Conservación de la Biodiversidad ECOSUR San Cristóbal (mera\_ortiz18@hotmail.com).

# Fototramppeo:



## Descubriendo lo que no podemos ver

Las fotografías de animales contenidas en este artículo fueron registradas con cámaras-trampa.

Jaguar (*Panthera onca*).

*Estudiar especies animales sigilosas, raras o de hábitos nocturnos ha sido un gran reto para los biólogos de fauna silvestre. A partir de la década de 1990, el uso de cámaras-trampa ha permitido estimar la abundancia, densidad y distribución de varias especies amenazadas, y se han desarrollado planes de manejo para conservarlas. En este artículo presentamos información sobre el surgimiento del fototrampeo en la ciencia y su aplicación en la ecología de poblaciones.*

## Técnicas para monitorear especies

El estudio de los animales en su ambiente natural ha sido una constante a lo largo de la historia humana. En general, experimentamos fascinación por la vida silvestre, sobre todo porque muchas especies son fuente de alimento, a otras les hemos temido desde tiempos inmemoriales y varias más son un reflejo de nuestras condiciones, por lo que aprendiendo de ellas podemos entender aspectos de nuestra propia conducta, fisiología y evolución. En el último caso tenemos el ejemplo de los chimpancés; documentar cómo usan herramientas y transmiten conocimiento entre generaciones resulta relevante para la comprensión de nuestra propia especie.

Sin embargo, estudiar la vida silvestre en su ambiente natural presenta desafíos, ya que es común tener que viajar a lugares remotos, permanecer largos periodos en la zona de estudio y gastar importantes cantidades de dinero para regresar con pocos datos o ninguno, o sin haber podido observar durante el tiempo suficiente a la especie de nuestro interés. El problema se agrava cuando se trata de criaturas grandes que son perseguidas por el hombre (para cazarlas o capturarlas), o que tienen hábitos sigilosos y nocturnos, pues serán más perceptivas a la presencia humana.

Afortunadamente, el avance tecnológico ha contribuido a brindar soluciones. Se han desarrollado técnicas y equipos que facilitan la localización e incrementan el registro de datos de especies sigilosas, aportando al conocimiento de su biología y ecología. Una de estas técnicas –quizá la más usada en el mundo para el estudio de vida silvestre– es el fototrampeo, el cual consiste en el uso de cámaras-trampa que se activan de manera automática si detectan mo-

vimiento o cambios de temperatura. Estas cámaras han sido muy aprovechadas por la ciencia del siglo XXI; no obstante, existen desde fines del siglo XIX.

Antes, los biólogos llevaban a cabo registros de fauna silvestre mediante rastreo, es decir, debían poseer una gran habilidad y conocimientos para identificar animales por medio de huellas, excretas, dormideros, pelos y otros elementos. Muchas veces pasaban por alto especies difíciles de observar, como las denominadas *crípticas*, de comportamiento tímido o hábitos nocturnos, o las *raras*, con pocos individuos o que habitan en sitios muy específicos. Con el avance y comercialización de los equipos fotográficos, la situación cambió radicalmente. Gracias al fototrampeo –con empleo simultáneo de técnicas complementarias, como el rastreo– se pueden hacer búsquedas y reconocimiento de especies silvestres con más eficiencia.

## De escopeteas a cámaras-trampa

El fotógrafo estadounidense George Shiras III inventó las primeras cámaras-trampa en la década de 1890. Las cámaras de alambre, como se conocían, estaban unidas a una linterna mediante un cable, y

se activaban cuando el animal cruzaba y lo jalaba. Este método innovador comenzó a popularizarse, pues se podían fotografiar animales silvestres que de otra forma no podrían verse. Se extendió hasta África e India, donde diversos cazadores usaban las cámaras para ubicar a “especies trofeo”, como tigres, leopardos y antílopes.

En 1927, el fotógrafo y conservacionista británico Walter Champion logró fotografiar a un tigre silvestre por vez primera, deduciendo que los tigres podían ser identificados individualmente a partir de su patrón de rayas. Gracias a aquella imagen, varios cazadores –entre los que destaca el famoso Jim Corbett– comenzaron a cambiar sus escopetas por cámaras-trampa para documentar la presencia de tigres y otras especies con fines de conservación, lo cual trajo consigo un cambio radical y varios cazadores deportivos se convirtieron en fanáticos de la cacería fotográfica.

A pesar del desarrollo de esta tecnología, los equipos no fueron usados en la ciencia hasta la década de 1930, cuando el biólogo estadounidense Frank M. Chapman realizó un inventario de mamíferos en la isla de Barro Colorado, Panamá. Fotografizó a los grandes ejemplares de la isla, como tapires (*Tapirus bairdii*), pecarís de labios blancos (*Tayassu pecari*), ocelotes (*Leopardus pardalis*) y pumas (*Puma concolor*), entre otros.

## Los tigres de Bengala

El fototrampeo tardó en ser usado ampliamente en la ciencia. En la década de 1990 se desarrollaron varios tipos de análisis para interpretar los datos obtenidos. Uno de los pioneros en emplear la técnica de manera sistemática, en conjunto con el análisis de captura-recaptura, fue



Foto tomada de la revista Nacional Geographic.

Hoccofaisán (*Crax rubra*).

el zoólogo hindú Ullas Karanth, quien se enfrentaba a la compleja tarea de estudiar al felino más grande del mundo: el tigre de Bengala.

El gran reto era determinar cuántos tigres quedaban en estado silvestre en los bosques de la India. Durante años se habían estimado cantidades erróneas a partir de la identificación de rastros, pero con la instalación de cámaras-trampa se tuvo una aproximación real de su número. Karanth aprovechó el hecho, ya comprobado entonces, de que los tigres pueden ser identificados por su patrón de rayas. Sus estudios permitieron unir esfuerzos para la conservación de los tigres y la protección de su hábitat, además de que marcaron el inicio formal de la aplicación del fototrampeo para investigaciones con grandes felinos y mamíferos terrestres.

Para comprender un poco más las técnicas mencionadas, podemos destacar que el análisis de captura-recaptura sirve para obtener densidades de poblaciones de animales (número total de individuos presentes en un área, por ejemplo: número de tapires en 100 km<sup>2</sup>). Los animales se capturan, se marcan y se liberan. Luego hay una segunda captura, en la que se conta-

bilizan los individuos marcados la primera vez. En la técnica de fototrampeo, se aprovechan las imágenes para reconocerlos sin tener que atraparlos necesariamente.

### ¿Qué estamos haciendo en México?

En México, el fototrampeo ha permitido desarrollar investigaciones más robustas con fauna silvestre, tal es el caso del primer Censo Nacional del Jaguar (*Panthera onca*) liderado por el Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de Méxi-

co y otras instituciones en 2010. El censo permitió conocer la distribución actual de la especie y el tamaño de sus poblaciones a lo largo de todo el territorio nacional. Se estima que existen unos 4,000 jaguares y que aún se localizan en varias regiones, como en el Estado de México, donde ya se creían extirpados desde hace varios años.

Con las cámaras también se ha podido determinar la existencia de poblaciones de pecarís y aves grandes, como hocofaisanes (*Crax rubra*) y cojolitas (*Penelope purpurascens*), en lugares cercanos a áreas protegidas de la costa de Yucatán, donde no se tenía conocimiento de su presencia.

Por otra parte, en estados de la frontera sur (Chiapas, Campeche) y en países centroamericanos (Belice, Guatemala y Panamá), personal académico de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) hemos venido empleando el fototrampeo como técnica principal, con la certeza de que podemos obtener información que de otro modo sería imposible conseguir. Nos enfocamos a generar conocimientos de la ecología de mamíferos medianos y grandes: venados, pecarís de labios blancos, tapires y jaguares.

Gracias a los detalles obtenidos con las cámaras-trampa, se realizan análisis e inferencias sobre diversos aspectos ecológicos y poblacionales de las especies. En la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Cam-

El trabajo realizado con cámaras-trampa es cautivador. Solemos empezar en la mañana, adentrándonos en el bosque o la selva para buscar rastros de animales o cuerpos de agua que nos indiquen la presencia de la especie que queremos estudiar. Posteriormente, sujetamos las cámaras a la base de un árbol; estas son de apenas 15 centímetros de alto y 9 centímetros de ancho. Funcionan como trampas, de ahí su nombre, aunque en lugar de capturar al animal, solo se le fotografía.

Colocarlas es el primer paso. Después de un tiempo en campo, usualmente un mes, debemos revisar las fotos y los videos captados. Descargar la información colectada es lo más emocionante, porque no sabemos que aparecerá; la mayoría de las veces queremos obtener fotos de los animales más raros, como pecarís labios blancos, tapires y jaguares, y resulta fascinante lograrlo!

Realmente es un privilegio observar las imágenes; es como si la naturaleza nos regalara algunos momentos sorprendentes que nos permiten conocer un poco de la vida íntima de cada especie: tapires acompañados de sus crías, jaguares durmiendo o pecarís bañándose en lodo... Todo lo que las cámaras registran es asombroso y útil para la ciencia y para la conservación.

peche, por más de 10 años hemos monitoreado los cuerpos de agua (aguadas). El esfuerzo ha contribuido a que se reconozca que estas aguas someras (poco profundas) son vitales en la conservación y dan soporte a numerosas especies en peligro, incluyendo al tapir centroamericano, el pecarí de labios blancos y el hocofaisán, además de ser muy importantes para otros animales, como jaguares y pumas. Un ejemplo reciente fue la presencia de siete especies en peligro de extinción –con individuos jóvenes en algunos casos–, en época de secas de 2016; se detectaron en un lapso de 10 días en una aguada, lo que destaca la importancia de tales sitios como pequeños santuarios de vida silvestre.

### Educación ambiental

Hoy en día, las cámaras-trampa han probado ser una herramienta de enorme utilidad y son la técnica más utilizada en estudios de fauna en ambientes tropicales. Destacan las investigaciones a escala global donde de manera sistemática se monitorean bosques tropicales en América, África y Asia (para saber más consultar: Proyecto TEAM-Network de Conservation International and Wildlife Conservation Society, [www.conservation.org](http://www.conservation.org)).

Un aspecto muy importante es que las fotografías han servido para generar programas de educación ambiental. Un ejemplo de esto fue el I Festival nacional para



Pecarís de labios blancos (*Tayassu pecari*).

la conservación del tapir y el pecarí de labios blancos en México, realizado en Zoh Laguna, Calakmul, Campeche, en noviembre de 2016. En aquel festival se realizaron talleres con comunidades aledañas a la Reserva de la Biósfera de Calakmul, así como con escuelas primarias y de preescolar, y se dieron charlas acerca de la importancia ecológica de esos mamíferos y de la selva en general. Las fotos de las cámaras-trampa fueron lo más destacado en las presentaciones y despertaron mucho interés.

Esperemos que la técnica se desarrolle aún mejor en un futuro cercano y que todo el cúmulo de información obtenida se transforme en mejores acciones de conservación y manejo de la vida silvestre; esa que nos ha fascinado desde el inicio de la historia y a la cual tenemos la obligación ética y moral de proteger para la posterioridad.

Edwin Luis Hernández-Pérez ([ehperez@hotmail.com](mailto:ehperez@hotmail.com)) y Khiavett Sánchez-Pinzón ([khiavettsanchez@gmail.com](mailto:khiavettsanchez@gmail.com)) son estudiantes de la maestría de ECOSUR; José Fernando Moreira-Ramírez ([jfmoreira@ecosur.edu.mx](mailto:jfmoreira@ecosur.edu.mx)) y Ninon Meyer ([nfmeyer@ecosur.edu.mx](mailto:nfmeyer@ecosur.edu.mx)) lo son del doctorado. Rafael Ángel Reyna-Hurtado ([rreyna@ecosur.mx](mailto:rreyna@ecosur.mx)) es investigador del Departamento de Conservación de la Biodiversidad, ECOSUR Campeche.



Tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*).



Ocelote (*Leopardus pardalis*).



Pecarís de labios blancos (*Tayassu pecari*).



# Enmarañada tela de **interacciones** ecológicas



*Las interacciones ecológicas ocurren en todo el planeta y son vitales para el funcionamiento adecuado de los ecosistemas. Pueden ser sencillas, de especie a especie, o bien, integrar un ecosistema entero (interacciones multitróficas). El estudio de las interacciones contribuye al conocimiento de la naturaleza y brinda herramientas para temas de conservación de los sistemas naturales.*

Cristian Adrián Martínez-Adriano

En una ocasión, al ir al monte para dar una caminata mañanera, un pequeño destello llamó mi atención: una telaraña impregnada de rocío. No pude evitar pensar en cómo algo tan común llega a ser realmente tan complicado... Para ser funcional, los hilos de seda necesitan estar interconectados con todos los elementos a su alrededor, incluso con las más pequeñas ramas de helechos, con el suelo y el musgo que lo cubre; de otro modo, la araña no podría ser alertada si una presa cayera en su tela.

Esta imagen ilustra el engranaje de las múltiples interacciones que surgen en los sistemas naturales. Todos los hilos, aunque no se vean a simple vista, son fundamentales para el adecuado funcionamiento del sistema en su conjunto. Pero ¿de qué se tratan estas interacciones? Por poner un ejemplo, mientras la araña estaba aparentemente tranquila en su tela, una mosca quedó atrapada en ella. "La araña ya tiene almuerzo", pensé, pero casi de inmediato recordé a otra araña de la misma especie, que fue atrapada por una avispa. ¿Una araña puede ser depredadora y también presa? Es lo que ocurre con un gran número de seres vivos en la naturaleza, y en ambos casos hay interacciones ecológicas: en un momento están en un nivel superior de la cadena alimenticia y en otro, en un estrato inferior.

### Interacciones "de uno a uno"

Una interacción ecológica es la relación que existe entre organismos, y puede ser "de uno a uno", es decir, de un organismo a otro, como entre una abeja y la flor que poliniza, o entre la oruga y el ave que se alimenta de ella. Se asemeja a un hilo que une a los dos seres.

Las relaciones de un hilo son las más sencillas, aunque eso no las hace menos

importantes. En ocasiones, los dos individuos o dos especies se ven beneficiadas positivamente (*mutualismo*), como ocurre con la polinización. La *simbiosis* es muy parecida al mutualismo, incluso hay gente de ciencia que las considera iguales; ocurre cuando la interacción entre las especies (simbiontes) se presenta de manera estrecha, recurrente y es indispensable para la sobrevivencia de ambas. Así ocurre entre las termitas y las diferentes bacterias y protozoarios microscópicos que viven en su aparato digestivo. La termita, con la ayuda de estos diminutos seres, logra obtener los nutrientes de la madera que consume (de otro modo no podría hacerlo), mientras que "la panza" de la termita sirve a los microorganismos para vivir y alimentarse.

Como es de suponerse, no todas las interacciones son convenientes para los involucrados. La *depredación* es una muestra clara, tal como ocurrió con la araña comiéndose a la mosca. Para la araña resultó positiva, mientras que para la mosca fue obviamente negativa; no obstante, cuando al menos una de las partes se ve perjudicada, la interacción se considera negativa. Otro ejemplo es el *parasitismo*, que seguramente conocemos de primera mano, pues ocurre cuando tenemos amibas o cuando los mosquitos nos "pican". Los parásitos se benefician de lo que comemos (amibas) o de nuestra sangre (mosquito), y nos afectan.

Finalmente, la *competencia* se presenta cuando dos individuos o dos especies se disputan la comida. Las arañas a veces te-





MARCO GIRÓN

jen su tela al lado de otras para ganar sus presas, o dos avispas pelean por un pequeño insecto.

Aun cuando se nos pueden ocurrir diversos ejemplos de interacciones de un solo hilo, en realidad no destacan tanto en la naturaleza; la mayoría de las veces –como ocurre con las telarañas– son más complejas, ya que lo común es que un organismo interactúe con múltiples especies.

### Telas radiales: uno contra todos

Las interacciones van más allá de dos puntos unidos por un hilo y comúnmente se entrelazan en forma de telaraña radial. Los estudios en torno a ellas suelen centrarse en una especie animal o vegetal y en sus relaciones con seres de otro nivel alimenticio, ya sea superior o inferior. Por ejemplo, una planta en relación con la variedad de insectos que comen sus hojas, o bien, respecto a los que buscan sus flores en la primavera.

Sin embargo, el asunto es más complejo, pues siguiendo con nuestro ejemplo, solo se estudia la parte del ecosistema que involucra a la planta y los bichos que se la comen, sin tomar en cuenta que esos bichos también podrían consumir vegeta-

ción de diversas especies. La geometría radial de la “telaraña de interacciones” se complicaría, pues ya no sería plana: de un solo insecto saldrían hilos a las diferentes plantas que lo nutren.

Como se puede apreciar, al ir agregando elementos, aumenta la complejidad. Hay varias especies tanto en niveles inferiores como en superiores, y se establece una red de interacciones llamada “bipar-

tita” (dos partes). Para entenderlo, pensemos en todas las plantas de un jardín, las cuales forman una comunidad vegetal. Si observamos detenidamente las plantas que florecen, notaremos que en algunas ocasiones, los insectos que llegan a ellas pueden interactuar con más de una flor de las margaritas blancas de la entrada e incluso visitar las rosas, tréboles, dientes de león, geranios y buganvillas.

A esto se le llama red de interacciones, pues al momento de revisar quién interactúa con quien, la estructura obtenida es como una telaraña más compleja, con hilos pasando de un lado a otro. Los nodos representan las especies de plantas y animales, mientras que los hilos son las interacciones que las unen; en un nivel estarían las plantas y en el otro, los insectos que visitan las flores.

### Telas enmarañadas con interacciones multitróficas

El otro tipo de telarañas de interacciones tienen que ver con la inclusión de un tercer o más niveles alimenticios a la red de interacciones “bipartita”, es decir, además de observar a las plantas e insectos, incluiremos a los organismos que parasitan a dichos insectos. Así, al ir agregando niveles



tróficos a la red, se va convirtiendo en un sistema más y más complejo hasta llegar a los ecosistemas con un sinnúmero de interacciones. Sin tantas relaciones, lo que conocemos como ecosistema (cualquiera y donde quiera que sea) no existiría. Por eso es de suma importancia estudiar los vínculos, con el fin de comprender el funcionamiento de los sistemas naturales y cuáles son las especies clave que mantienen su estabilidad.

Una mejor analogía sería la imagen que observé en la telaraña de aquella caminata matutina. Mi curiosidad hizo que me quedara más tiempo observando la cacería de bichos pequeños y grandes (en comparación a la araña) en la tela reluciente. No importaba dónde se posaban las moscas, mosquitos y palomillas, o en qué parte se ubicaba la araña, ella siempre encontraba sus presas, debido al complicado sistema de hilos enlazados. De la misma forma se presentan las interacciones en la naturaleza, ya que para que un ecosistema funcione, se necesita la interconexión de todas (o la mayoría) las especies que conforman cada nodo de la telaraña.

Estudiar las interacciones multitróficas permite conocer qué interacciones afectan los aspectos biológicos de los organismos, como el número de individuos que hay por especie, su distribución y la importancia ecológica que cada uno tiene para esa red en particular. Con la información obtenida, podemos observar cuáles interacciones o especies resultan “clave” para que la telaraña no colapse y se mantenga; en consecuencia, podemos enfocar esfuerzos hacia la conservación de aquellos elementos (ya sean especies o interacciones) que nos ayuden a mantener el equilibrio del ecosistema.

Por otro lado, también podemos obtener información sobre fenómenos como la evolución de las especies y sus interacciones, o bien, la selección natural y su efecto en las características relacionadas con cada interacción en el ecosistema. Por ejemplo, las flores que son polinizadas únicamente

por colibrís, presentan una forma particular (como tubo) y con ciertos colores (principalmente rojos), que permiten a estas avecillas identificar cuáles son las plantas que les pueden brindar su alimento, es decir, el néctar.

### Resiliencia en los ecosistemas

Estos estudios también nos ayudan a comprender qué tan resilientes son las interacciones que conforman los ecosistemas; es fácil entender el proceso si lo comparamos con una telaraña. Al caer un insecto en la seda prácticamente imperceptible, esta soporta el impacto y la carga o peso que el bicho ejerce en sus fibras, para posteriormente volver casi a su forma original.

Se llama resiliencia a la capacidad de regresar a su estado inicial aunque haya habido modificaciones en su estructura. En un ecosistema, cuando las interacciones funcionan adecuadamente (al igual que las telarañas), estas tendrían la capacidad de regresar a su estado original (respecto a las interacciones o al número de especies que están interactuando) después de ser afectadas por cambios causados por fenómenos naturales (huracanes, inundaciones, erupciones volcánicas) o por la mano del hombre (deforestación, contaminación).

Un buen ejemplo de un sistema resiliente es cuando un huracán afecta a algún bosque tropical (también llamado selva) y

disminuye drásticamente el número de árboles maduros. Si este bosque funciona bien, los arbolitos que antes estaban debajo de las copas de los árboles maduros, crecerán y reemplazarán a aquellos que el huracán tumbó. Por otro lado, los restos de la vegetación caída servirán de abono para el suelo y de alimento para diversos animales (escarabajos, termitas y muchos más).

Algo similar sucedió con la telaraña que observé aquella mañana en el bosque, ya que esa red –sin importar los cambios que causaban los insectos capturados por sus hilos– al ser resiliente ante los embates del viento o de los insectos capturados, podía mantener su forma y ayudar a saciar el hambre de la araña, la cual podía seguir dándole un adecuado mantenimiento para seguirse alimentando. En cambio, la otra araña que sirvió de alimento para la avispa, dejó una telaraña sin función alguna y sin poder ser arreglada, es decir, ese ecosistema ya no pudo repararse al estar ausente uno de sus elementos clave (la araña) y por eso colapsó. Sin duda, analizar las interacciones ecológicas nos ayuda a conocer más sobre el funcionamiento del ecosistema y cómo podrían encauzarse las políticas de manejo y conservación. 

Cristian Adrian Martínez Adriano es integrante de la Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología A.C. (cristian.martinez.cama@gmail.com).

MARCO GIRON

MARCO GIRON



# Colección Mariaca de instrumentos agrícolas tradicionales

Laura López Argoyña

La "Colección Mariaca de instrumentos agrícolas tradicionales" alberga unos 800 objetos utilizados para labores agrícolas en casi todo México, con algunos ejemplos de Centro y Sudamérica. Es un reflejo de la tradición, de la riqueza de nuestros campos y de los aportes al mundo en el tema de plantas cultivadas, siendo el maíz y el cacao dos grandes ejemplos. Ramón Mariaca, investigador de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), lleva alrededor de 30 años recopilando los contenidos de esta muestra, la cual evidencia las implicaciones del trabajo desempeñado por familias campesinas, con elementos vigentes desde hace siglos.

"Los instrumentos proceden de al menos 24 entidades del país; son los que la gente tiene en sus casas para el trabajo en milpas o huertos; nos los han vendido o donado, o los hemos encontrado en ferreterías,

mercados y también abandonados", relata el académico a propósito de la colección, que de algún modo es un homenaje a Efraim Hernández Xolocotzi, quien fuera su maestro y a quien el estudio de la agricultura mexicana debe tanto.

El doctor Hernández Xolocotzi "comenzó una colección en su cubículo, que contaba con unos 60 utensilios tradicionales. La idea se la copiamos dos discípulos: Artemio Cruz, quien co-fundó el Museo Nacional de Agricultura en Chapingo, y yo, que cuando daba clases en la Universidad Autónoma del Estado de México, comencé a coleccionar instrumentos de la región junto con mis estudiantes de agronomía y antropología. Los exhibí por unos años en mi cubículo, y no fue hasta 1999 cuando se montaron como exposición por primera vez en un evento de ECOSUR". La colección se mantiene y acrecienta sin apoyos institucionales que

permitan consolidarla, como podrían ser un espacio fijo, curaduría y promoción.

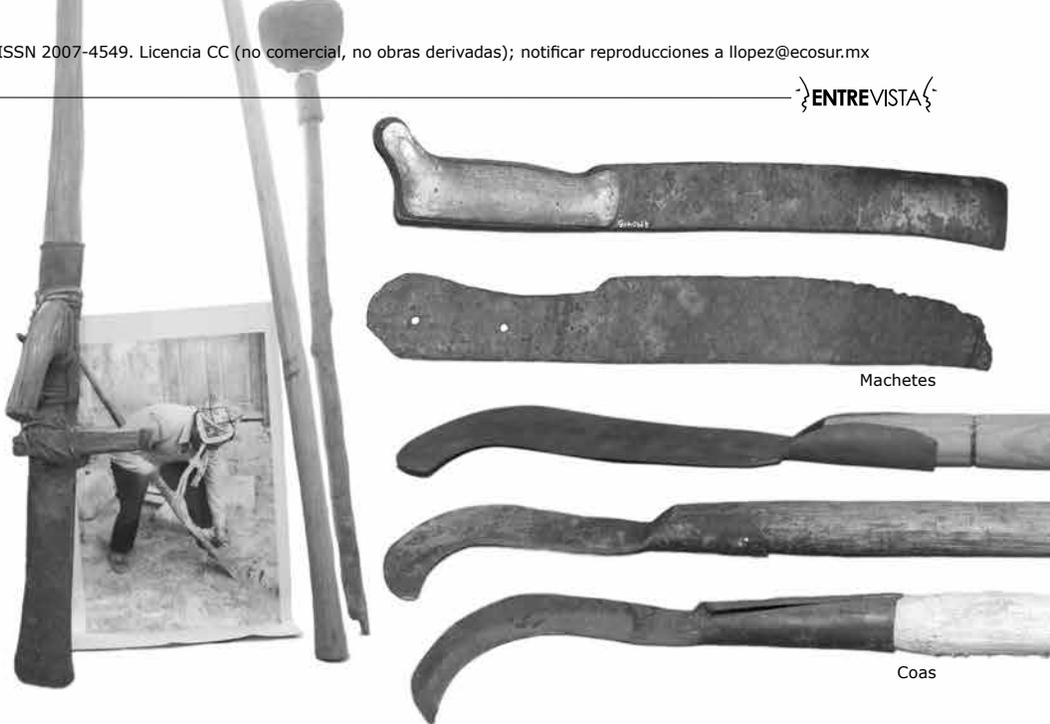
A continuación presentamos brevemente algunos de los artefactos, en voz de su coleccionista, que abordan prácticamente todas las fases vinculadas a la agricultura: preparación del suelo; siembra, riego y cosecha; traslado, almacenamiento y medición de semillas, frutos, granos o vegetales; insumos para la jornada; elementos ceremoniales y hasta algunos enseres de las cocinas tradicionales. También se incluyen objetos para manejo de ganado o cacería, ya que es común que estas actividades se ligan a la cotidianidad del trabajo del campo. Se integran objetos usados en México desde la época prehispánica, además aquellos traídos por los españoles (de Europa y Asia) o por la población africana; lo único que se ha exceptuado por su volumen y tamaño son arados y carretas.

## Coas, azadones y machetes

Para raspar el suelo, preparar la tierra y deshierbar, contamos con herramientas derivadas de dos grandes tradiciones: la coa mesoamericana y el azadón llegado de Europa. Las coas actuales tienen punta de acero, por lo general con forma de media luna en anchos muy variados; se integran a un mango corto o a un palo sembrador. Primero eran de madera; luego, al incorporarse el metal durante el Virreinato, este se prohibió para la población indígena, debido a que los españoles temían que pudiera usarse en armas durante alguna insurrección, así que tardó en asimilarse a las actividades del campo.

Para la siembra propiamente dicha (hacer orificios en la tierra, para las semillas), predominan los instrumentos con punzón igualmente adaptados al palo sembrador. Son de lo más antiguo en Mesoamérica (del centro de México a una parte de Centroamérica). La punta tiene diferentes formas y en algunos lugares es muy aplanada, como barreta. En los Altos de Chiapas, al unirse a un mango se vuelve una herramienta multiusos: el *luk*; que permite abrir la tierra, deshierbar, cortar arbustos y cosechar. Está desapareciendo poco a poco a pesar de su utilidad.

Los palos sembradores con sus puntas también son llamados coas, palabra que según lingüistas, podría asociarse a la cultura taína del Caribe, pero es más probable que provenga de *coatl*, "serpiente" en náhuatl, animal capaz de penetrar primeros planos del inframundo donde se plantará la semilla. En Yucatán, de manera específica se le llama coa a un machete curvo de cuatro tamaños: *corva* para cortar ramas en la roza; *coa haranchac* para el deshierbe de la milpa; *coa lo'ochepak* para deshierbar a ras de suelo en los traspatios mayas, y una muy reciente y bastante pequeña para trabajar el cilantro. Estas coas se acompañan por horquetas: palos de poco menos de un metro, que terminan en una trifurcación para atrapar la hierba que se quiere retirar y al mismo tiempo protege contra las culebras.



Por otra parte, el azadón suele ser una hoja plana de metal que hace ángulo con el palo al que se ajusta; al mexicanizarse adquirió múltiples formas a lo largo y ancho del territorio. En Centroamérica encontré gente trabajando con azadones enormes y muy pesados, como el doble de lo que normalmente miden; los usuarios comentaron que un solo golpe equivale a unos ocho de un azadón más pequeño.

Además del azadón, de Europa llegaron el pico, las regaderas de hortalizas, así como las hoces (hoja curva y mango corto) y las guadañas (hoja menos curva y mango largo) para cortar alfalfa, trigo y otros cereales. Antes de la hoz (en América desde el siglo XVI), los europeos posiblemente usaban quijadas de animales; de ahí la

presencia de una quijada de burro en los textos bíblicos.

Entre los instrumentos más destacados de los traídos por los españoles tenemos los machetes, que tal vez provengan de la cimitarra, un sable de Medio Oriente. En testamentos antiguos se documenta que los machetes se heredaban para la defensa familiar, y su uso para el deshierbe en la agricultura mexicana data, quizás, de los siglos XVII y XVIII. En la actualidad son ampliamente utilizados y los herreros los adaptan a las condiciones de manejo de la tierra de cada lugar. Sus tamaños y formas son muy diversos, desde machetes muy pequeños hasta el llamado "acapulqueño" que mide un metro y puede cortar por los dos lados.



## Cosecha de frutos y plantas

Existen diversos utensilios para cosechar frutos y en la colección presentamos varios de ellos. Uno muy simple es la ya mencionada horqueta, cuya bifurcación permite separar el fruto del tallo. O bien, tijeras para cortar racimos de uvas, cuchillas para abrir cortezas y extraer savia, pequeños cuchillos curvos para pelar tunas. Destaca la jima, una poderosa herramienta para romper la penca del maguey y obtener aguardiente; incluso existe el oficio de jimador.

Para el manejo del café, el cacao, el frijol o el maíz contamos con palas de madera, una despulpadora de café y una especie de tarima para transportar a los cerros las plantas que se van a sembrar. En cuanto al

maíz, para sacar la mazorca de las hojas que lo envuelven está el *pixcador*: se usa desde la más remota antigüedad y originalmente se elaboraba a partir de huesos de pavo, astas de venado o puntas de madera; actualmente predominan las agujas de alambre. Para desgranarlo existen varios métodos, como una tabla con grapas en la que se "talla" la mazorca como si se lavara ropa –por cierto, muy chiapaneca– o las tradicionales oloterías, que no son más que olotes amarrados en los que igualmente se raspa el maíz para que se caigan los granos.

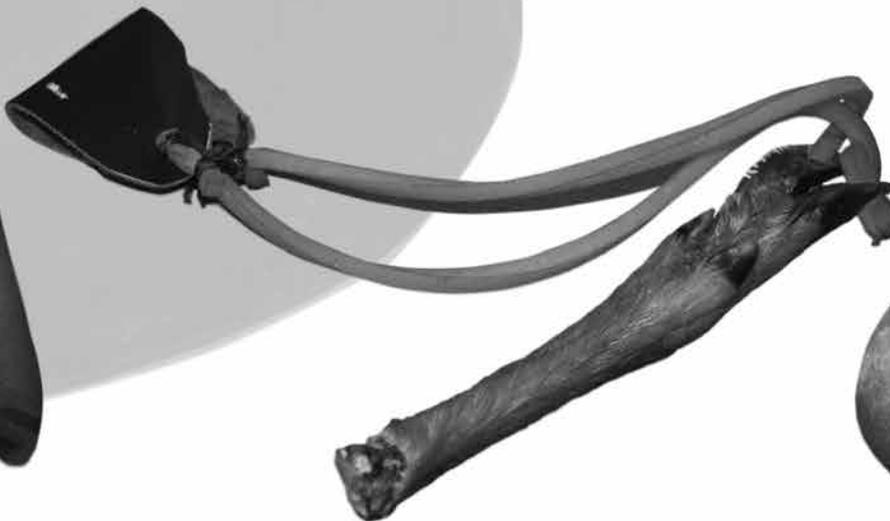
La colección incluye un depósito de piel de cordera para guardar el aguamiel del maguey y hacer pulque, conocido como odre o colambre; un objeto de madera para fabricar panela o piloncillo, y bom-

bas para aplicar herbicidas, las cuales son una innovación del siglo XX, no del todo positiva para la agricultura campesina. No pueden faltar los elementos de medición, como las balanzas, algunas bastante adaptadas a culturas locales.

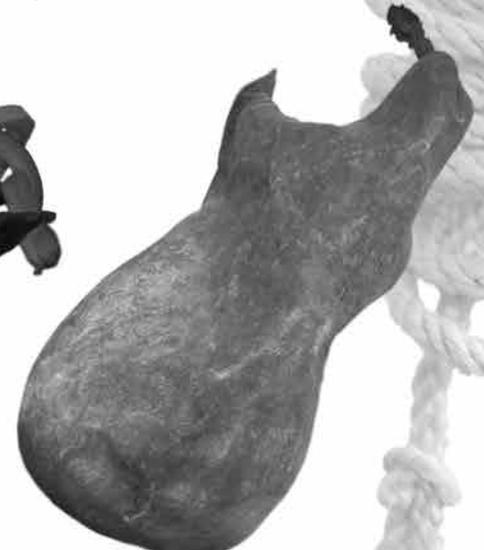
Un utensilio prehispánico de suma importancia hasta la fecha son los mecapales; se colocan en la frente para cargar grandes pesos en la espalda. Del mecapal llegamos al costal moderno. Otro tema de la colección ligado al almacenaje, son la impresionante cantidad de canastos elaborados en el país con bejuco, palmas y otros materiales, dependiendo de la zona y los usos: para cosechar maíz, naranjas u otros alimentos, para las tortillas en épocas de fiesta, para la carne...



Acocotes para sacar aguamiel



Honda guatemalteca



Odre de piel de cordera

## Caza, captura y cría de animales

Desde tiempos prehispánicos y hasta el siglo XIX, la gente se valía de la lanza para cazar, pero sobre todo las flechas con el arco, que hasta hace unas décadas eran utilizadas por los lacandones en Chiapas. La onda también es muy antigua, aunque ya con muy poco uso. Los arpones de madera con ligas de hule y algo de alambre se han perfeccionado hasta imitar a las pistolas o rifles arponeros; sirven en los ríos. Entre los artefactos para atrapar animales acuáticos, una muestra son las nasas, un tipo de redes o varillas unidas como un cilindro que se va estrechando; las criaturas, como

acamayas o piguas (langostinos de río) son atraídas por un cebo y pasan a un contenedor del que no pueden escapar.

Otros objetos que mantienen su vigencia en nuestros campos son las trampas de madera y materiales perecederos, ya sea para atrapar animales indeseados o con fines alimenticios; tenemos varias para capturar pájaros en distintas modalidades: a manera de ratonera, en la que el ave entra a comer y no sale, o para atrapar vivos a los pájaros cuando se acercan a consumir lo sembrado en la milpa; hay unas que contienen al macho dominante, el cual con su canto atrae más pájaros. Tenemos un

ejemplo de trampa para las tuzas que llegan por debajo de la tierra y otras para ratas y ratones, que podrían ser más grandes para la caza de tepezcuincles, venados y jabalís.

Para documentar el manejo de animales a pequeña escala, se incluyen algunos bebederos y comederos tallados en madera, herramientas para el destete de crías, marcaje de ganado y algunos más. Varios parecen instrumentos de tortura, pero son necesarios en la cría de animales para consumo doméstico o comercio a pequeña escala.

Mecapal

Enseres de cocina y casa



### Enseres para el campo y la cocina

Quienes se dedican al campo requieren varios enseres, por ejemplo, los contenedores. En el centro de México se usa el ayate para cargar lo que se va cosechando: una manta de fibra de ixtle o algodón que se une por los cuatro lados y se puede colgar de los hombros. Para llevar semillas y objetos predomina el morral, hecho igualmente por materiales locales, o bien, con tela o plástico hoy en día. Como semilleros en la milpa, funcionan las calabazas cortadas o las conchas de armadillo.

Durante la jornada, las personas deben trasportar su agua, y muchas todavía lo hacen en el que quizá es el primer instru-

mento de Mesoamérica, proveniente de la también primera especie domesticada en la zona: el calabazo, pumpo, guaje, huash y otros muchos nombres asignados según el sitio. Se trata de una calabaza hueca de cáscara dura.

El trabajo es arduo y exige muchas horas de exposición a los elementos, por lo que los sombreros son fundamentales para evitar insolaciones. Hay una gran variedad de formas, pautadas por los materiales disponibles, como pueden ser diversas palmas o el tallo de lirio acuático en zonas lacustres. Como protección ante la lluvia; antes de la proliferación de los plásticos se "tejían" impermeables de palma, muy uti-

lizados en el sur y sureste de México. Eran bastante útiles y con el mismo principio se colocan materiales similares bajo los techos, para retener lluvia e insectos.

Como complemento de la colección se exhiben varios insumos para la cocina, como el pequeño banco de tres patas, prácticamente al ras del suelo y casi en desuso, en el que las mujeres se sientan a tortear (hacer tortillas con las manos); envases, metates (la antigua licuadora) o utensilios para elaborar barras o marquetas de chicle.

### La permanencia

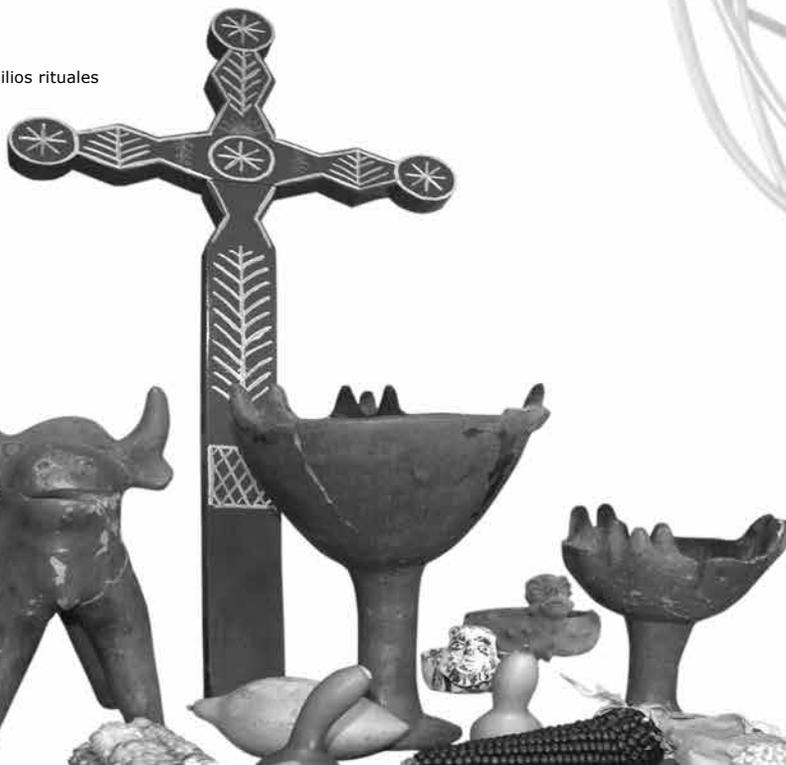
Un aspecto de vital importancia que ha perdurado durante milenios es la relación del trabajo agrícola con lo sagrado. "Los instrumentos rituales están totalmente ligados a la agricultura; lo religioso se empalma con lo técnico, pues es preciso ofrendar para la siembra y agradecer la cosecha. Se busca el contacto con los númenes, los señores de la naturaleza que nos dan la vida, nos prestan el aire, el sol, la luna... todo lo que existe".

Las cruces son fundamentales, y no solo la cruz cristiana sino la mesoamericana con cinco puntos: norte, sur, este, oeste y el centro, el cual comunica los tres estratos: superior, terrenal e inframundo. A ella se le celebra a lo largo y ancho del país el 3 de mayo, día que el santoral católico reserva para la "Santa Cruz", pero en nuestro campo es la continuidad histórica de la fiesta del agua, en la que se hacen ofrendas y plegarias para pedir suficientes lluvias durante el año agrícola. El tema ritual se complementa con incensarios, velas, tabaco molido y varios elementos más.

Esta colección es un recorrido de la historia agrícola, con muestras de artefactos que seguramente se han usado desde hace unos 8 mil a 10 mil años. En general, las herramientas son muy simples, pero como asegura Ramón Mariaca, "en su simpleza radica su grandeza, pues no han podido ser sustituidas por otras más efectivas".

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

Utensilios rituales



# Poesía del huerto

*Como resultado del trabajo en huertos escolares, los autores nos ofrecen tres poemas, en tsotsil y español, en cuya sencillez radica su belleza y profundidad.*

## Tsajal ixim/Maíz rojo

Tino Sántiz

Atsajal xojobal  
ta yaxal osilaltik  
lek avutsil  
xniket ak'ejimil.

Jun yutsil ajol  
xyaxet atakupal,  
xmuet alekikal,  
lí' ta osil banumil.

Sakubel osil  
xnichimaj avo'onton  
tsajal nichim  
k'anal ixim.

Cha bates ti k'ak'ale  
xkuxet ajol av'onton  
stse'et avelov  
sts'ayet sbek' asat.

Tu color resplandece  
en los verdes campos,  
la belleza de tu ser  
alegría de tus cantos.

Hermoso cabello  
verde tu alma,  
la fragancia de tu piel,  
se expande en el horizonte.

Hermoso amanecer,  
florece tu corazón,  
pétalos rojos,  
maíz amarillo.

Atardeces el día,  
alegre tu mente y corazón  
sonrisas del ser,  
ojos brillosos. 🌽

## Ts'unub/Semilla

Ruve K'ulej

Li ch'ul ixime ja yol ti Jme'tik ue  
ta xch'i ta sk'eojal ch'ul ik'  
toj yox k'ucha'al ch'ul vinajel.

El maíz es hijo de la luna  
crece con el canto del viento  
y es verde como la faz del cielo.

Li chenek' xchi'uk li maile  
ko'ol yo'ontonik xchi'uk  
ja' slekil yol li ch'ul k'ak'ale.

El frijol y la calabaza,  
sus hermanos del alma  
frutos sagrados del tiempo.

Ja' p'ijilal ti sts'unel li ch'ul balamile  
ja' k'usi snojes jch'uleltike  
Ja' sbek' jun o'ontonal ta jteklumal.

Es sabiduría cultivar la tierra,  
es alimento que llena el alma,  
es semilla de paz para mi pueblo.

## Sts'unolajel/La siembra

Ruve K'ulej

Batik ta osil banamil  
jun yo'onton jtotik k'ak'al  
ta sob ik'luman !

iVamos al campo  
con el sol alegre  
y la mañana radiante!

Vo'p'ej sbek' ixim  
cha'p'ej sbek' chenek'  
cha'p'ej sbek' mail  
ta smey li jme'tik balamile.

Cinco semillas de maíz  
dos semillas de frijol  
dos de calabaza  
que la tierra abraza.

Ja' ts'unolajel  
bu ti ants xchi'uk ti vinike  
sk'ajik kuxlejaj  
ta sk'eojal osil vinajel.

Es la siembra  
donde el hombre y la mujer  
cosechan la vida  
al ritmo del universo.

Mu xpaj yo'ontonik ta sts'unel  
li sbek' sts'unubal vo'nejal me'il totiletik.

Y necios siguen sembrando  
las semillas de los ancestros. 

Ruve K'ulej es becario del proyecto Laboratorios para la Vida, encargado del huerto de ECOSUR San Cristóbal (mike.uvil@hotmail.com).

## Lineamientos 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](mailto:ecofronteras@ecosur.mx).

Ecofronteras en línea: <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>



## Manual de meliponicultura básica

Maggie Shanahan, Miguel Guzmán  
ECOSUR

Por muchos años, desde México hasta Argentina se han criado las abejas sin aguijón, aprovechando su rica miel, cerumen y propóleo para usos medicinales y rituales. Hoy la meliponicultura sigue siendo una actividad de gran importancia cultural y ambiental. Este manual muestra de forma sencilla y accesible el manejo tecnificado de dos especies: *Melipona beecheii* y *Scaptotrigona mexicana*; está dirigido a quien desee conocer más de la diversidad, valor y manejo de las abejas.



## Atlas de las orquídeas del Soconusco. Modelos digitales de nichos ambientales entre Centro y Sudamérica

Vincenzo Bertolini, Anne Damon, Carlos Ibarra-Cerdeña  
ECOSUR

Esta obra tiene un doble objetivo: difundir resultados de investigación inéditos acerca de la distribución de algunas especies de orquídeas neotropicales y proporcionar la información para que sea consultada, validada empíricamente o mejorada, gracias a la entrega multimedia de los propios modelos, listos para su utilización. Está dirigido a cualquier organización o persona que se ocupe de la conservación ambiental en general y de la orquideoflora del neotrópico en específico.



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

#### Campeche

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

#### Chetumal

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

#### San Cristóbal

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

#### Tapachula

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

#### Villahermosa

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

[www.ecosur.mx](http://www.ecosur.mx)



ECOSUR

