

Un paseo por las milpas del Cofre de Perote de Veracruz

Samuel Cruz-Esteban
Carlos A. Cultid-Medina
Simoneta Negrete-Yankelevich

En los municipios de Ayahualulco, Xico o Acajete, situados en las montañas del Cofre de Perote, del Estado de Veracruz (Figura 1), aún se pueden observar montañas cubiertas de diferentes árboles como pinos, otros maderables y frutales. Se disfruta de un clima fresco durante todo el año, pero la temperatura desciende al final y al principio de cada año. El principal cultivo es la milpa, conformada por al menos tres tipos de maíces (amarillo, blanco y negro), dos de frijol (gordo y negro; Figura 2), al igual que en otros estados del país. Pero las semillas de estos cultivos que crecen específicamente en estas comunidades están adaptadas a la región. Según comentan los agricultores, muchos han intentado cultivarlos en otras regiones y no han tenido éxito. Un sinnúmero de hierbitas crecen en el interior de la milpa. Estas plantas desempeñan una función importante, ya sea atrayendo, repeliendo o como fuente de alimento de numerosos insectos, como algunos herbívoros. Si estas plantas no estuvieran presentes, el maíz sería el único alimento para los insectos herbívoros y muchas cosechas se perderían. Además, tanto en el borde como en el interior de la milpa crecen flores que atraen, alimentan y preservan a polinizadores (sobre todo nativos), que son importantes para muchos cultivos, principalmente para la milpa (Figuras 3 y 4). Aquí presentamos una breve semblanza de la riqueza que aún existe en estas milpas y



Figura 1. Desayuno (A) y un vistazo a las milpas desde la falda del Cofre de Perote, Veracruz (B). Fotografía: Samuel Cruz.

explicamos por qué debíamos redoblar esfuerzos para estudiarla y preservarla, para mejorar así la productividad y el valor nutricional de los alimentos que de ella se cosechan y que siga siendo parte fundamental del sustento de todas las familias que habitan estas regiones.

AGROECOSISTEMA MILPA, UN MUNDO QUE DEBES CONOCER

El maíz (*Zea mays* L.) es la principal fuente de alimentación en México. En las últimas décadas se ha propiciado el monocultivo de variedades mejoradas de este grano básico con el fin de obtener una mayor producción, aunque muchos productores a lo largo del país, sobre todo indígenas y campesinos de montaña, aún prefieren cultivar semillas nativas (llamadas maíces criollos), que se caracterizan por sus variados colores, tamaños y formas (Figura 2), y que se han adaptado a los climas y suelos específicos de los sitios donde crecen (Brush y Perales, 2007). Pequeñas extensiones cultivadas de estos maíces criollos que crecen en conjunto con frijoles –también locales–, además de calabazas y otras herbáceas comestibles y medicinales, cuando están cercanas a las casas de los agricultores, se vuelven también un recurso para la cría de gallinas, y en sus bordes, para la cría de borregos y algunos becerros.

La milpa funciona como un ecosistema en sí mismo. En ella interactúan plantas, animales, hongos y bacterias, entre ellos y con el medio físico y clima. A estos ecosistemas asociados a la producción agrícola los llamamos agroecosistemas. La milpa, al funcionar como un ecosistema en el que unos organismos se regulan a otros en una intrincada cadena trófica (en la que unos seres vivos se alimentan de otros), ha sido de gran beneficio para la alimentación y salud humanas en México y sigue siendo el sustento en muchas comunidades del país, incluyendo los municipios de Ayahualulco, Xico y Acajete en el Cofre de Perote, Veracruz.



Figura 2. Maíces y frijoles locales de los municipios de Ayahualulco, Xico y Acajete, Veracruz. Fotografía: Samuel Cruz.



Figura 3. Algunos recursos florales de bordes e interior de las milpas de Ayahualulco, Xico y Acajete, Veracruz. A) *Taraxacum officinale*, B) *Cucurbita* sp. C) *Oxalis jacquiniana*, D) *Aster* spp., E) *Tinantia erecta*, D) *Phaseolus vulgaris*, E) *Phaseolus coccineus* (frijol Ayocote), F) *Lopezia racemosa*. Fotografías: Samuel Cruz.

PLAGAS INSECTILES, DEPREDAADORES Y PARASITOIDES

En nuestro recorrido pudimos encontrar algunas plantas dañadas por larvas del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), la larva de una palomilla nocturna que suele alimentarse del cogollo de las plantas de maíz.

Debido a la autorregulación del sistema milpa y a los bosques de montaña que le rodean, también pudimos encontrar un sin número de depredadores y parasitoides de gusanos, tales como arañas, catarinas, tijeretas, chinches, avispas y moscas que controlan este tipo de plagas porque se alimentan de sus huevos y larvas o parasitan a estos.

En particular, observamos una avispa llamada *Chelonus insularis* Cresson (Hymenoptera: Braconidae), otra avispa de color amarillo *Odontepyrus* spp. (Hymenoptera: Bethyidae); ambas depositan sus huevos en las larvas de lepidópteros pertenecientes a Noctuidae, Pyralidae, Oecophoridae y Tortricidae y no les permiten desarrollarse (Lim y Lee, 2013). También hay moscas cuyas larvas parasitan larvas de lepidópteros (*Exorista sorbillans*, *Archytas marmoratus*), *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitoides de huevos de lepidópteros, entre otros.

Asimismo, se observaron avispas alfareras *Eumenes* sp. (Hymenoptera: Eumeninae) cazadoras de larvas de lepidópteros, tijeretas *Forficula* spp. Latreille (Dermaptera: Forficulidae) que se alimentan

de larvas pequeñas de lepidópteros, *Hippodamia convergens* Guerin-Méneville y *Cycloneda sanguinea* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae), ambas depredadoras de insectos pequeños como pulgones y huevos de lepidópteros; *Olla v-nigrum* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) y *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae), ambos depredadores de larvas pequeñas de lepidópteros, pulgones, entre otros. *Chrysoperla* spp. Steinmann (Neuroptera: Chrysopidae) y *Syrphus* spp. Fabricius (Diptera: Syrphidae) cuyas larvas se alimentan de huevos y larvas pequeñas de lepidópteros y coleópteros.

Por las condiciones mencionadas, el gusano cogollero rara vez se ha propagado hasta provocar daños masivos, como sucede en los monocultivos de variedades mejoradas (Cruz-Esteban *et al.*, 2020). Los agricultores han notado también que en temporadas en que el calor incrementa de manera inusual, los cultivos con maíces locales se han visto atacados por esta plaga.

Otra plaga del maíz en la región es el escarabajo *Macrodactylus* spp. (Coleoptera: Scarabeidae), que en estado larvario se alimenta de las raíces de plantas de maíz y en estado adulto come el polen y los pelos de los jilotes de maíz, evitando su polinización, lo que produce pérdidas o reducción del rendimiento.

Este escarabajo también se alimenta de follajes tiernos de frijol, flores, frutos y secreciones de savia dulce de numerosas plantas silvestres y cultivadas (Morón *et al.*, 2015).



Figura 4. Algunos visitantes florales de las milpas de Ayahualulco, Xico y Acajete, Veracruz. A) Diptera, B) *Apis mellifera* (Abeja de la miel), C) *Bombus ephippiatus* (Jicote), D) *Partamona* sp. (Abeja sin aguijón). Fotografías: Samuel Cruz.

Los agricultores les llaman frailecillos, taches, tarchis chochos, carga-tu-tata, y comentan que no es una plaga constante. Esto se debe a que solo se presenta una generación por año, tampoco se ha presentado en años consecutivos, pero cuando se presenta ha causado daños significativos.

También el frijol presenta plagas, por ejemplo, la babosa o limaco (Pulmonata: Testacellidae) por lo general se alimenta del tronco de la planta de frijol, provocando su muerte fatal.

Poco sabemos de los controladores naturales de estas dos últimas plagas, por lo que se requiere mayor investigación para entender sus interacciones en el agroecosistema de la milpa. La milpa como ecosistema se caracterizan por ser refugio de muchos polinizadores, tanto exóticos como nativos (Figura 4).

Los bosques de las montañas que rodean a las milpas se complementan con ellas, ya que de ahí vienen los insectos que regresan a refugiarse dentro del bosque cuando escasean las plantas en la milpa. Afortunadamente, los agricultores de estas regiones no acostumbran el uso de plaguicidas, por lo que aún se pueden observar muchos más insectos benéficos y polinizadores en comparación con los monocultivos de maíz de otras regiones.

CONTROL ETOLÓGICO DE PLAGAS EN LA MILPA

Como hemos dicho, en los sistemas de milpa aún existe un equilibrio ecológico donde los enemigos naturales (parasitoides y depredadores) mantienen bajo control a las poblaciones de insectos plagas, por lo que la necesidad de utilizar plaguicidas es mínima, y con ello se desarrolla una multitud de interacciones entre plantas e insectos. Sin embargo, como las milpas son pequeñas extensiones, los agricultores deben cuidar permanentemente sus cultivos y detectar de inmediato cualquier ataque de insectos y plagas.

En el proyecto, denominado Biodiversidad en la milpa: bases para la seguridad alimentaria de mujeres, adolescentes y niños rurales (PRONAI SSYS, CONACYT), también llamado Mano Vuelta, tenemos el propósito de hacer investigación e incidencia orientadas a promover la seguridad alimentaria de las familias rurales que dependen de la milpa de una manera sostenible. Entre muchos otros aspectos, estamos haciendo investigación con miras a implementar un control con productos naturales, basado en el conocimiento de la biología y el comportamiento de las plagas en las milpas del Cofre de Perote. Una de las estrategias se basa en la comunicación química entre los individuos de la misma especie a través de feromonas sexuales, sustancias que los insectos utilizan para encontrarse y reproducirse. También se aprovecha la detección de señales químicas (kairomonas) para ubicar a las plantas y frutos hospederos. La respuesta de los insectos a estos estímulos en sus propios ambientes naturales puede ser utilizadas para diseñar trampas específicas para la captura de palomillas y escarabajos que, siendo cebadas con el atrayente correcto (feromona o kairomona), permitirían atraer y capturar machos, en el caso del gusano cogollero, y ambos sexos, en el caso de escarabajos como el tarche (Cruz-Esteban *et al.*, 2022). Para controlar la población de babosas se pueden utilizar pedazos de tejas para que estos moluscos se agreguen bajo las tejas en busca de ambientes húmedos. Es así como se recolectan para alejarlas de los cultivos. Finalmente, es posible

utilizar extracto de ajo como repelente en el tallo de los cultivos hospederos, que evita su acercamiento (Coto y Saunders, 1987; Graziati, 2022).

CONCLUSIONES

En el proyecto Mano Vuelta, productores, académicos y técnicos de milpa estamos investigando e integrando técnicas de control biológico y etológico, técnicas amigables con el medio ambiente y la salud humana para contribuir a la mitigación de plagas en un sistema milpa en la región del Cofre de Perote, Veracruz. Estudiamos las interacciones planta-insectos (tanto benéficas como perjudiciales para la planta), como polinización y herbivoría. Esto nos ayudará a establecer programas de control que nos permitan interactuar de manera saludable con los insectos benéficos y los perjudiciales para el cultivo. De esta forma será posible promover en el largo plazo el funcionamiento de los agroecosistemas de milpa, para que puedan seguir siendo parte del sustento de las familias que habitan en esta región y en la mayor parte del país.

AGRADECIMIENTOS

Aprender de las milpas del Cofre de Perote (Veracruz) ha sido posible gracias al constante apoyo de las familias campesinas de Saucal, Encinal II, Zapotal del municipio de Acajete; de Matlalapa, Coatitlan y Xico Viejo en la jurisdicción de Xico, y de la comunidad de Ocotepéc en el municipio de Ayahualulco. Extendemos un especial agradecimiento a las y los promotores Andrés Melchor Colotl, Luis Morales Cortés, Sonia Rodríguez Ramírez, y las mujeres del colectivo DeMano en Ocotepéc. El trabajo de campo se ha realizado con el apoyo logístico (muestreo y determinación taxonómica de plantas e insectos) de los técnicos Lic. José V. Ceballos Cortina, MC. Claudia Gallargo, Ing. Salvador González Arroyo, MC. Pamela Ruiz Ponce, Lic. Imogene Samira Asa, Dra. Catalina Ruíz Domínguez y los profesionales de Sendas A.C., el Lic. Fabio Ramírez Ochoa y Heleodora Saldaña Ceballos. Este relato forma parte de las actividades de divulgación

científica del proyecto Mano Vuelta (Biodiversidad en la milpa: bases para la seguridad alimentaria de mujeres, adolescentes y niños rurales, financiado por el CONACYT (PRONAI SSYS, No. 319067).

R E F E R E N C I A S

- Brush SB and Perales HR (2007). A maize landscape: Ethnicity and agro-biodiversity in Chiapas Mexico. *Agric Ecosyst Environ* 1:211-221.
- Coto TD y Saunders JL (1987). Biología y comportamiento de las babosas en el laboratorio y su medio ambiente. *Ceiba* 28:180-192.
- Cruz-Esteban S, Rojas JC and Malo EA (2020). A pheromone lure for catching fall armyworm males (Lepidoptera: Noctuidae) in Mexico. *Acta zoológica mexicana*, 36. DOI: <https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612271>.
- Cruz-Esteban S, Valencia-Botín AJ, Virgen A, Santiesteban A, Mérida-Torres NM and Rojas JC (2022). Performance and efficiency of trap designs baited with sex pheromone for monitoring *Spodoptera frugiperda* males in corn crops. *International Journal of Tropical Insect Science*, 42(1):715-722.
- Graziati (2022). ¿Las babosas son venenosas? <https://www.ecologiaverde.com/las-babosas-son-venenosas-3916.html> [consultado en agosto, 2022]
- Heath JJ, Williams RN and Phelan PL (2002). Aggregation and Male Attraction to Feeding Virgin Females in *Macrodactylus subspinosus* (F.) (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae). *Environ Entomol* 31:934-940. DOI: <https://doi.org/10.1603/0046-225X-31.6.934>.
- Lim J and Lee S (2013). Taxonomy of the family Bethyilidae (Hymenoptera: Chrysidoidea) from Cambodia and adjacent countries. I. Genus *Odontepyrus* Kieffer (Bethyilidae: Bethyilinae) with four new species and two new records. *Journal of Natural History* 47(31-32):2017-2038.
- Morón MA, Arce-Pérez R and Rojas-Gómez CV (2015). Frailecillos, chuchos y aguacucros. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/451-frailecillos-chuchos-y-aguacucros> [consultado en agosto, 2022]

Samuel Cruz-Esteban
Carlos A. Cultid-Medina
Instituto de Ecología, A. C.
Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano
CDMX, México
samuel.cruz@inecol.mx
carlos.cultid@inecol.mx

Simoneta Negrete-Yankelevich
Instituto de Ecología, A. C.
Red de Ecología Funcional
Xalapa, Veracruz
simoneta.negrete@inecol.mx



© Enrique Soto. Serie "Mofles", 2007.