

La domesticación en las interacciones ecológicas, una mirada a nuevos ambientes

JORGE PACHECO HUH¹ & MARIANA CHÁVEZ PESQUEIRA²

¹Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n, 97345,
Conkal, Yucatán, México.

²Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205,
Mérida, Yucatán, México.
mariana.chavez@cicy.mx

Las interacciones entre las plantas y sus mutualistas y antagonistas, pueden verse afectadas por el proceso de domesticación y las prácticas de cultivo. Las condiciones naturales en donde las plantas silvestres se relacionan con muchas otras especies, cambian significativamente en los cultivos, donde las plantas son cuidadas por el humano en un ambiente nuevo, con riego controlado y uso de insecticidas, herbicidas y fertilizantes. Estos cambios abióticos pueden provocar que se modifiquen las interacciones que las plantas tienen con otras especies, como mutualistas o antagonistas. Además, entre los principales cambios que ocurren en las plantas por el proceso de domesticación, están la pérdida de defensas contra sus enemigos naturales, por lo que en general las plantas domesticadas tienden a ser más vulnerables ante antagonistas. Por otro lado, la domesticación también puede modificar ciertas estructuras reproductivas de las plantas, como las flores y los frutos, lo que también puede cambiar la diversidad de polinizadores y frugívoros que visitan a las plantas domesticadas.

Palabras clave: antagonismo, mutualismo, plantas domesticadas, prácticas de cultivo, síndromes de domesticación.

Las plantas se relacionan con muchas especies de su entorno. Algunas relaciones son positivas (mutualismos) y otras negativas (antagonismos) y se conocen como interacciones ecológicas. Estas interacciones son de suma importancia para el mantenimiento y función de los ecosistemas. ¿Qué sucede cuando alguna de las especies o el ambiente cambia? ¿La interacción termina o cambia? En este artículo hablaremos de cómo la domesticación y el

cultivo de las plantas pueden afectar a las interacciones ecológicas.

En su ambiente natural, las plantas son visitadas por polinizadores y dispersores de semillas que las ayudan a lograr una exitosa reproducción (interacción mutualista). Un ejemplo, es la relación de muchas especies de plantas y las abejas, las cuales transportan en sus cuerpos el polen de las plantas que visitan, siendo polinizadores muy eficientes. En contraste, las plantas también

son visitadas por numerosos enemigos naturales, como los herbívoros que se alimentan de ellas u hongos o virus que las infectan poniendo en peligro su vida (interacciones antagonistas). Estas interacciones tienen millones de años existiendo y las especies involucradas se han ido adaptando mutuamente a lo largo del tiempo, es decir, han ido coevolucionando; pero, ¿qué pasa cuando las plantas ya no se encuentran en su ambiente natural? ¿Qué pasa con las plantas que son domesticadas y crecen en cultivos y tienen cuidados especiales por parte de los humanos? ¿Las interacciones se ven afectadas?

La expansión de la agricultura y las diferentes prácticas agrícolas han alterado enormemente a los ecosistemas naturales en todo el mundo, lo que trae consecuencias ecológicas que pueden afectar las relaciones de las plantas y otros organismos (Whitehead *et al.* 2017). Antes de la domesticación, los ancestros silvestres de las plantas domesticadas evolucionaron en asociación con una gran cantidad y diversidad de organismos con los cuales establecieron diversas interacciones (Chen *et al.* 2018). Sin embargo, los nuevos ambientes (cultivos) son, en general, muy diferentes en cuanto a las condiciones ecológicas experimentadas por las plantas silvestres (Figura 1), lo que puede provocar que se pierdan interacciones o que se establezcan nuevas interacciones con especies diferentes.

Entre las prácticas de cultivo que modifican las condiciones abióticas y bióticas de los cultivos, están el suplemento de nutrientes y agua para las plantas, el uso de insecticidas como protección contra herbívoros, así como el uso de herbicidas para evitar malezas competidoras. Todo esto

puede modificar la presencia, abundancia y dinámica de otros organismos (tanto mutualistas como antagonistas) que de forma natural interactuarían con las plantas (Milla *et al.* 2015). Por ejemplo, se sabe que el uso de insecticidas para evitar herbívoros, afecta a insectos benéficos como los polinizadores, disminuyendo la cantidad de polinizadores que lleguen a los cultivos (Garibaldi *et al.* 2012). Por otro lado, la distancia que existe entre los cultivos y la vegetación natural es otro factor que puede afectar la cantidad de polinizadores o plagas que puedan llegar al cultivo, debido al gasto de energía que esto significa para ellos. Por ejemplo, un estudio en 18 especies cultivadas, estimó que en promedio una flor de una planta cultivada ubicada a 600 m de un hábitat natural o seminatural recibe la mitad de las visitas que una flor en su hábitat natural (Garibaldi *et al.* 2012).

Además de los cambios en el ambiente que sufren las plantas en los cultivos, el proceso de domesticación en muchas ocasiones provoca modificaciones en la morfología y en la fisiología de las plantas (síndromes de domesticación), lo que también puede impactar en sus relaciones con otros organismos. Uno de los síndromes de domesticación más conocido en las plantas es la pérdida de defensas ante sus enemigos naturales, tales como herbívoros, hongos o virus (Chen *et al.* 2018). Como defensas, las plantas pueden tener estructuras físicas (como espinas o tricomas) o compuestos químicos (diferentes metabolitos secundarios) que las ayudan a repeler a los antagonistas. Pero ¿por qué la domesticación tiene un efecto negativo sobre las defensas de las plantas? ¿Te imaginas comer un pepino espinoso o una calabacita amarga? Los ancestros silvestres de estas



Figura 1. A. Diferencias en el ambiente entre una población silvestre de papaya (*Carica papaya* L.) y B. un cultivo de la misma especie en Yucatán, México. (Fotografías: Mariana Chávez Pesqueira).



Figura 2. A. Comparación entre un pariente silvestre del pepino (*Echinocystis lobata* Torr. & A.Gray) y B. un pepino domesticado (*Cucumis sativus* L.). (Fotografías: Algirdas at the Lithuanian language Wikipedia, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=-7879470>; Stephen Ausmus, USDA ARS - This image was released by the Agricultural Research Service, the research agency of the United States Department of Agriculture, with the ID D730-30. Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2140104>).

plantas tenían esas características para protegerse de sus enemigos, sin embargo, los humanos a lo largo del proceso de domesticación, hemos ido seleccionando plantas más “amigables” para consumir. Por esa razón, los pepinos hoy en día no tienen espinas (Figura 2) y las calabacitas no son amargas. Existen muchos ejemplos de especies domesticadas que han perdido sus defensas, como el trigo, el maíz, el café, el tomate, el melón, el girasol y la papa, entre otros (Whitehead *et al.* 2017).

Otro síndrome de domesticación que pue-

de afectar a las interacciones ecológicas, es el aumento en tamaño de las estructuras reproductivas de las plantas, tales como flores y frutos. Este agrandamiento podría presentar desafíos o exclusión para algunos polinizadores y dispersores, ocasionando que no puedan continuar polinizando flores más grandes o que ciertos consumidores de frutos tampoco puedan comerlos por su tamaño (Garibaldi *et al.* 2012). Todo esto podría ocasionar que nuevas especies comiencen a polinizar o consumir las flores y frutos de las plantas domesticadas, o que se

pierdan esas interacciones. En la planta del cardamomo (*Elettaria cardamomum* L.), se encontró que la domesticación provocó cambios morfológicos en partes vegetativas y reproductivas de las plantas, lo que ocasionó que una especie de abejas social reemplazara a abejas nativas solitarias que eran el principal polinizador en el cardamomo silvestre (Kuriakose *et al.* 2009).

Como vemos, la domesticación y el cultivo de las plantas, no solo tiene un efecto sobre las plantas mismas, sino también en su ambiente y en muchas especies que se relacionan con las plantas. Sin embargo, pocas veces nos imaginamos la gran cantidad de consecuencias que puede tener el uso que le damos a ciertas especies de plantas en los organismos que las rodean.

Referencias

Chen Y.H., Ruiz-Arocho J. y von Wettberg E.J. 2018. Crop domesti-

cation: anthropogenic effects on insect–plant interactions in agroecosystems. *Current opinion in insect science* 29: 56-63.

Garibaldi L., Morales C., Ashworth L., Chacoff N. y Aizen M. 2012. Los polinizadores en la agricultura. *Ciencia Hoy*. 21: 34-43.

Kuriakose G., Sinu P.A. y Shivanna K.R. 2009. Domestication of cardamom (*Elettaria cardamomum*) in Western Ghats, India: divergence in productive traits and a shift in major pollinators. *Annals of botany* 103: 727-733.

Milla R., Osborne C.P., Turcotte M.M. y Violle C. 2015. Plant domestication through an ecological lens. *Trends in ecology & evolution* 30: 463-469.

Whitehead S.R., Turcotte M.M. y Poveda K. 2017. Domestication impacts on plant–herbivore interactions: a meta-analysis. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 372: 20160034.

Desde el Herbario CICY, 12: 94–98 (14-Mayo-2020), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano y Lilia Lorena Can Itzá. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 14 de mayo de 2020. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.