

Síndromes de domesticación en plantas

MARIANA CHÁVEZ PESQUEIRA

Unidad 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

Durante el proceso de la domesticación se han seleccionado varias características en las plantas que facilitan el consumo o uso humano. Al conjunto de diferencias entre plantas domesticadas y sus progenitores silvestres, se les conoce como síndromes de domesticación. Los síndromes de domesticación más comunes en plantas son el gigantismo de la parte cosechada, la pérdida de mecanismos de dispersión, la pérdida o disminución de la dormancia en las semillas y la pérdida de defensas químicas contra enemigos naturales.

Palabras clave: Dispersión, dormancia de semillas, gigantismo, parientes silvestres, selección artificial.

A lo largo de la historia, el ser humano ha utilizado y modificado diversas especies tanto animales, como vegetales para su beneficio. Si esto no hubiera ocurrido, hoy en día no disfrutaríamos de tener perros y gatos como mascotas, de tener suave ropa de algodón o de comer un delicioso elote con sal y limón. La manipulación y modificación de los seres vivos se conoce como domesticación (*domus* del latín “casa”), y ha permitido acercar la vida silvestre a las necesidades humanas.

Durante el proceso de domesticación ciertas características de las plantas, los animales y los microorganismos son modificadas. Se trata de un proceso de selección impuesta por el hombre (selección artificial) y guiada por sus necesidades, y en el que, de una manera no natural, las especies cambian genética, morfológica y fisiológicamente. Por ejemplo, antes de ser domesticado, el maíz era un pasto que quizá no distinguirías si pasaras frente a él, pero actualmente tenemos grandes mazorcas y una alimentación basada en esta especie (Figura 1). El resultado de la domesticación es que las especies se ajustan a ciertas condiciones impuestas por el

hombre y en ocasiones a tal nivel que son incapaces de sobrevivir en ausencia del cuidado de éste. Resulta fácil imaginar que un perro chihuahuense no sobrevivirá mucho tiempo si se pone a vivir solo en medio de un bosque. La domesticación de las especies es posible gracias a que los atributos o características que el hombre selecciona tienen bases genéticas, es decir, hay genes que contienen esta información y se heredan a las siguientes generaciones.

Desde el punto de vista genético, durante el proceso de domesticación se va perdiendo diversidad genética. Esto sucede porque se descartan los individuos que no son útiles para nuestro propósito y se generan individuos cada vez más similares entre sí. Al final del proceso se termina sólo con una fracción de la diversidad que se encuentra o encontraba en las poblaciones naturales o en los parientes silvestres (Pickersgill, 2007).

En el caso de las plantas, muchas veces las características que se seleccionan durante el proceso de la domesticación son similares. Por ejemplo, muchas plantas domesticadas muestran frutos más grandes



Figura 1. A. Infrutescencia del teosinte. B. Híbrido entre teosinte y maíz. C. Mazorca de maíz.
 [Fotografía: John Doebley (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maize-teosinte.jpg>)].

que su contraparte silvestre. A estas características, se les conoce como síndromes de domesticación y se definen como el conjunto de características fenotípicas (o visibles) asociadas con el cambio genético de la planta silvestre progenitora a su forma domesticada (Pickersgill, 2007).

Entre los síndromes de domesticación más comunes en plantas están:

Gigantismo: Este síndrome afecta principalmente a la parte de la planta usada o consumida por el hombre como, por ejemplo, frutos y semillas. Un ejemplo muy claro de este síndrome en frutos es la papaya (*Carica papaya* L.). Las plantas silvestres (o no domesticadas) de papaya muestran frutos con diámetros máximos de 5 cm aproximadamente, mientras que una papaya de la variedad Maradol puede tener un diámetro de hasta 15 cm, es decir, ¡son hasta tres veces más grandes (Figura 2A)! Más ejemplos de frutos son las manzanas, los duraznos, los jitomates y las berenjenas, donde también las plantas domesticadas muestran frutos

más grandes. En cuanto a las semillas, existen ejemplos de varias leguminosas, como los frijoles y las habas, que han sufrido un aumento de tamaño durante el proceso de domesticación (Figura 2B) (Chacón-Sánchez, 2009). Asimismo, se ha visto que puede haber efectos correlacionados en otras partes de la planta, produciendo un efecto de gigantismo generalizado, provocando plantas más grandes que sus parientes silvestres.

Pérdida de mecanismos de dispersión: Las plantas silvestres muestran una gran variedad de adaptaciones para dispersar tanto sus frutos como sus semillas (por ejemplo, frutos con colores que atraen a las aves o semillas plumosas para facilitar su dispersión por viento). Sin embargo, varias plantas domesticadas han perdido este tipo de adaptaciones. Un ejemplo, son varios cereales (trigo, arroz y cebada) donde el proceso de domesticación ha inhibido la dehiscencia (mecanismos de liberación de las semillas). Esto ayuda a su cultivo, ya que, en las plantas silvestres los granos caen al suelo al

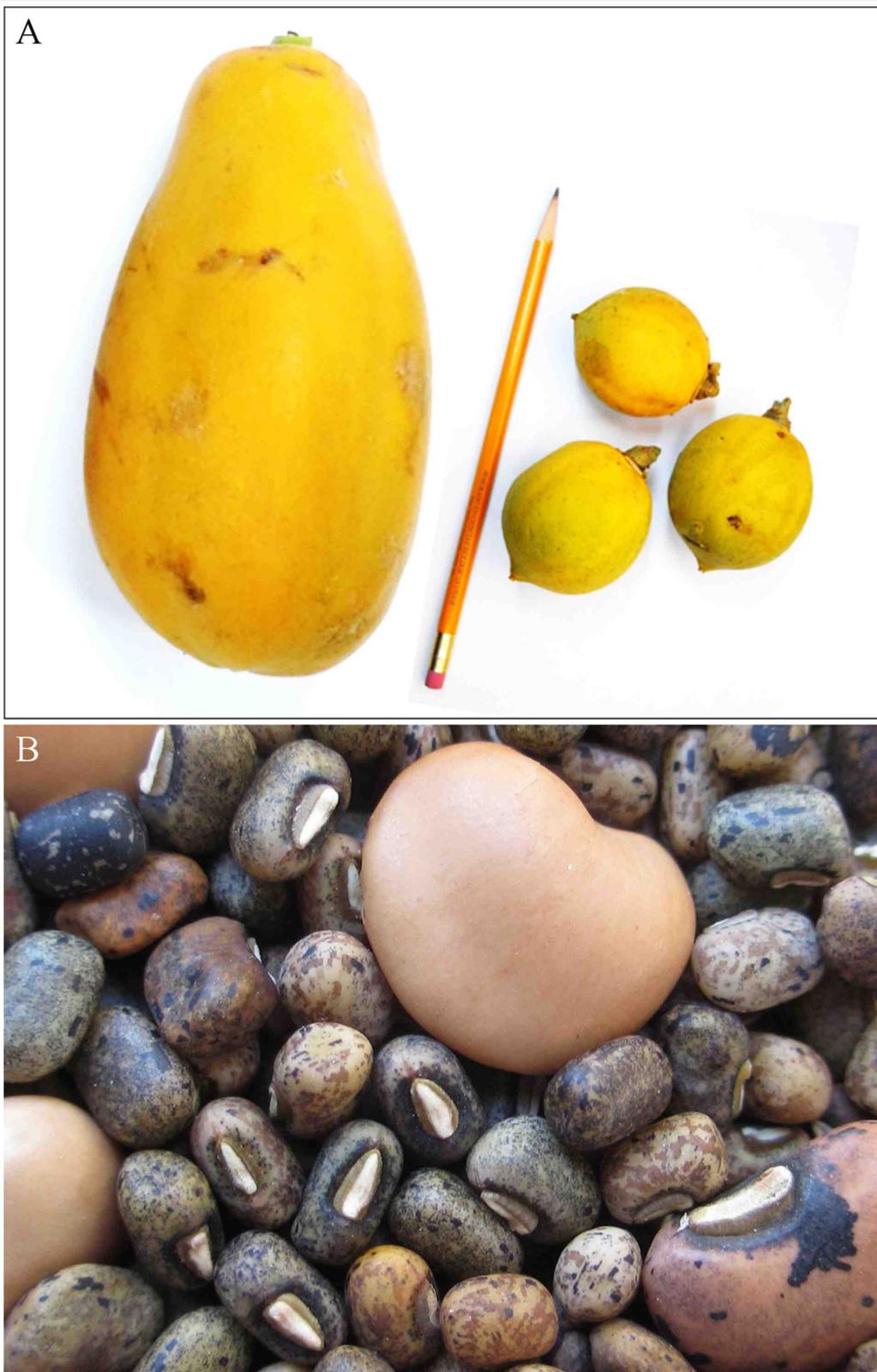


Figura 2. A. Comparación del tamaño entre un fruto de papaya Maradol y frutos de papaya silvestre. **B.** Frijoles silvestres (pequeños) y domesticados (grandes) de la especie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. La dormancia se ha perdido en las semillas domesticadas. [Fotografías: **A.** Mariana Chávez Pesqueira. **B.** Ton Rulkens ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wild_and_cultivated_cowpea_\(7856427546\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wild_and_cultivated_cowpea_(7856427546).jpg))].

madurar, lo que complicaría su recolección (Pickersgill, 2007, Chacón Sánchez, 2009).). Otro ejemplo es la pérdida de semillas en los plátanos (Figura 3), donde el proceso de selección artificial por el humano ha provocado que los plátanos que consumimos hoy en día no muestren semillas o solo unas pequeñas reminiscencias que no son viables, por lo que para su cultivo deben propagarse por hijuelos, lo que además provoca reducción en su diversidad genética (De Langhe, 2009).

Pérdida de dormancia en semillas: Muchas especies de plantas muestran dormancia en sus semillas para tener un periodo de tiempo donde dependiendo de las características del ambiente, las semillas puedan germinar y asegurar su supervivencia. Sin embargo, el proceso de domesticación en algunas especies ha provocado que las semillas germinen más rápido, ya que una germinación rápida y uniforme es necesaria para que el cultivo se pueda establecer antes de sufrir competencia con otras plantas, como malezas, y además se acelera el ciclo productivo (Díaz Guillén, 2010). Normalmente se pierde la dormición cuando se pierden inhibidores de la germinación en los tegumentos de la semilla o la impermeabilidad de la semilla al agua. Como ejemplo de esto, está la papaya cultivada de la variedad Criolla en Veracruz cuyas semillas perdieron la dormancia y tienen un porcentaje de germinación temprana mayor que sus contrapartes silvestres (Paz y Vázquez-Yanes, 1998).

Pérdida o reducción de mecanismos de defensa química contra enemigos naturales: En varias especies de plantas que ahora consumimos, se han perdido metabolitos secundarios que siguen presentes en las plantas silvestres y las ayudan a defenderse de herbívoros (Dirzo *et al.*, 2001). Ejemplos de esto son los glicoalcaloides, que, en la papa silvestre, provocan un sabor amargo para evitar ser

consumidas por animales. Incluso este metabolito secundario puede ser tóxico en humanos, pero en las papas domesticadas ya no se encuentra. Otro ejemplo son algunos frutos de las cucurbitáceas silvestres que contienen cucurbitacinas que también los vuelven amargos y tóxicos, pero estos compuestos se han perdido en las domesticadas para consumo como calabaza, sandía, melón, y pepino. Sin embargo, esta pérdida de defensas químicas en plantas domesticadas podría estar afectando las interacciones planta-insecto provocando en plantas cultivadas una menor resistencia al ataque de herbívoros (Bautista Lozada *et al.*, 2012).

El estudio de los síndromes de domesticación ha ayudado a entender el proceso evolutivo de la domesticación y el gran efecto que tenemos los humanos sobre los ambientes y las especies que utilizamos. La próxima vez que comas una rica papaya o unos deliciosos frijoles recuerda que es posible gracias a un largo proceso evolutivo en el que hemos estado involucrados desde hace miles de años las plantas y los humanos.

Referencias

- Bautista Lozada A., Parra Rondinel F. y Espinosa-García F.J. 2012.** Efectos de la domesticación de plantas en la diversidad fitoquímica. *En:* Rojas J.C. y Malo E.A (Eds.) *Temas selectos de ecología química de insectos*. Pp 253-267. El Colegio de la Frontera Sur. México.
- Chacón-Sánchez M.I. 2009.** Darwin y la domesticación de plantas en las Américas: el caso del maíz y el frijol. *Acta Biológica Colombiana* 14: 351-364.
- De Langhe E. 2009.** Relevance of banana seeds in archeology. *Ethnobotany Research and Applications* 7: 271-281.



Figura 3. Plátano silvestre mostrando semillas. [Fotografía: Warut Roonguthai (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inside_a_wild-type_banana.jpg?uselang=es)].

Díaz Guillén F. 2010. El proceso de domesticación en plantas. *Casa del Tiempo UAM* 28: 66-70.

Dirzo R., Lindig R. y Rosenthal J.P. 2001. Plantas cultivadas y sus parientes silvestres; sistemas modelo para estudios de ecología química. *En: Anaya A.L., Espinosa-García F.J. y Cruz-Ortega R. (Eds.) Pp 607-631. Relaciones químicas entre organismos: aspectos básicos y perspectivas de su aplicación.* Universidad Nacional Au-

tónoma de México y Plaza y Valdes, México, D. F.

Paz L. y Vázquez-Yanes C. 1998. Comparative seed ecophysiology of wild and cultivated *Carica papaya* tres from a tropical rain forest region in Mexico. *Tree Physiology* 18: 277-280.

Pickersgill B. 2007. Domestication of Plants in the Americas: Insights from Mendelian and Molecular Genetics. *Annals of Botany* 100: 925-940.

Desde el Herbario CICY, 9: 79–83 (4-Mayo-2017), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Ivón Mercedes Ramírez Morillo y José Luis Tapia Muñoz. 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 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 4 de mayo de 2017. 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.