

Antonio Miranda-Jácome y Joel Flores

El papel materno en las plantas

Resumen

El papel materno influye enormemente en el desempeño, supervivencia y reproducción de toda planta en el planeta. Esto es evidente en la herencia genética, los cuidados maternos previos, durante y posteriores al nacimiento, así como en la reproducción culminante y las plantas nodriza, temas también expuestos en este artículo.

Abstract

The maternal role greatly influences the performance, survival, and reproduction of every plant on the planet. This is evident in genetic inheritance, in pre-, during, and post-birth maternal care, as well as in the culminating reproductive process and the nurse plants, topics also discussed in this article.

La herencia genética prenacimiento: la madre carga los dados

La reproducción es el fin último de todo ser vivo, pues sin ella cualquier especie estaría condenada a la extinción, lo que ocasionaría una pérdida significativa en la diversidad biológica del planeta. Las plantas, pese a ser, o por ser, organismos que permanecen fijos, presentan estrategias reproductivas que favorecen la *información genética materna*, ya sea *–grosso modo–* por la vía sexual, mediante la fecundación entre gametos de distinto componente genético, o asexual. Por la vía sexual, múltiples características pueden ser producto de genes heredados de manera directa por la planta madre en la descendencia, debido al efecto materno que provoca que, aun existiendo recombinación genética por la reproducción sexual entre células parentales (por ejemplo, polen y óvulos), el genoma de los hijos tiene mayor parecido con el materno por la transmisión directa de los genes almacenados en los **cloroplastos** de la madre (**Figura 1**). Asimismo, las plantas incrementan la herencia genética materna por medio de la *apomixis*, la cual es la producción asexual de semillas que poseen el genotipo (conjunto de genes de un individuo) idéntico a la madre al producirse sin la división celular, y la *automixis* o fecundación entre el óvulo con el polen de la misma planta madre.

Cloroplastos

Organelos de células vegetales responsables de convertir la luz solar en energía química y del color verde de las plantas.

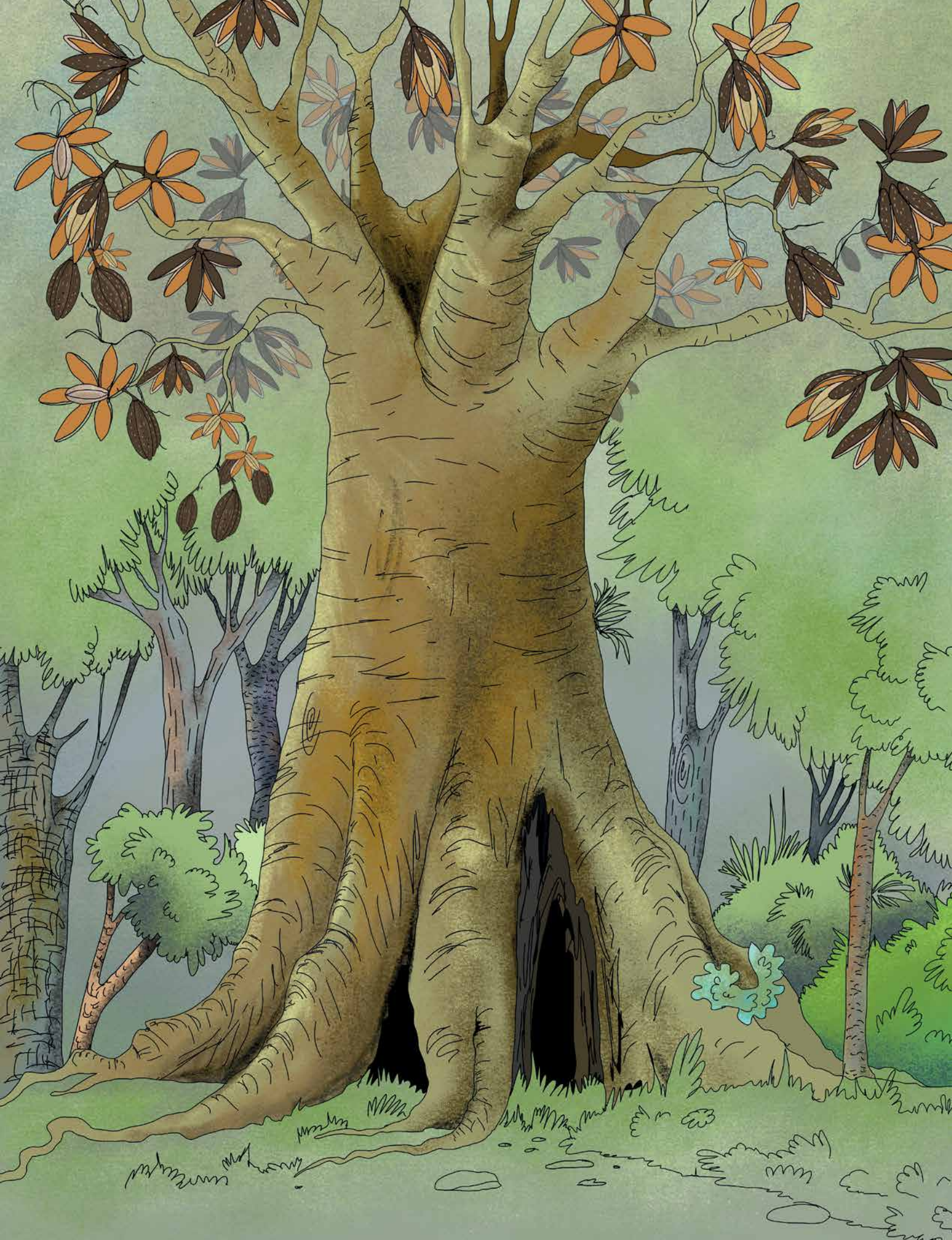




Figura 1. Asociación simbólica entre elementos del componente genético heredado por la vía materna en especies vegetales. Diseño: Paolo Miranda e iA.

Ambas estrategias son frecuentes en las familias Asteraceae, Poaceae y en especies frutales de consumo masivo (por ejemplo, la manzana), lo que sugiere que en estas angiospermas existe una mayor herencia genética materna (Eguiarte y cols., 1999).

Por la vía asexual la herencia genética materna en las plantas es total, pues se forma un nuevo individuo autónomo a partir de fragmentos de la planta madre (por ejemplo, estolones, yemas y esquejes), suprimiendo la información genética paterna, lo que genera una clonación natural y por tanto el genoma de ese nuevo individuo es idéntico al de la madre.

■ Los obsequios maternos pre-, durante y postnacimiento

■ Por nuestra condición humana, cuando se piensa en los *cuidados maternos* se restringe a los animales. Sin embargo, lo que el imaginario colectivo ignora

es que las plantas madre presentan cuidados de ese tipo, incluso complejamente elaborados a partir de las estructuras sexuales más diversas y complejas de la naturaleza que promueven el éxito *pre-, durante y postnacimiento* de su descendencia. La primera fase (*pre*), representada por múltiples formas, tamaños, olores y sabores encapsulados en estructuras efímeras o longevas denominadas flores (estróbilos o conos en gimnospermas, y antófilos o flores en angiospermas), las cuales utilizamos para adornar parques, jardines, o bien como obsequios en eventos que marcan el nacimiento, el festejo, el cortejo y hasta la muerte de un ser querido. Sin embargo, el rol materno de la estructura floral es incrementar la reproducción vegetal por la vía sexual, pese al gasto energético considerable para la planta madre. Esto porque la producción de las estructuras florales (por ejemplo, pétalos) y recompensas (néctar) consume una parte significativa de los recursos (agua y savia)

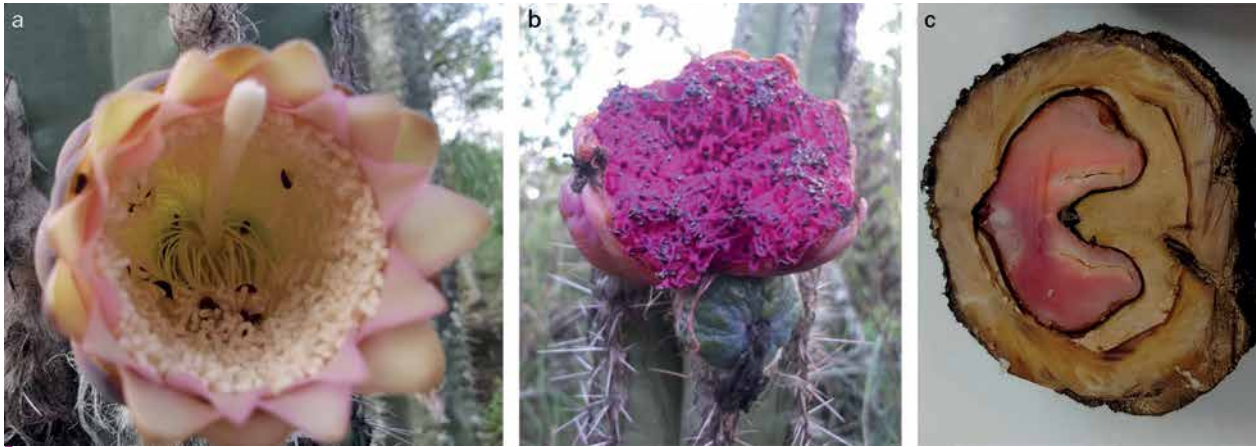


Figura 2. Estructuras reproductivas prenacimiento: a) flor de *Pilosocereus leucecephalus*; durante el nacimiento: b) fruto de *P. leucecephalus*, y postnacimiento: c) semilla de *Juglans pyriformis*. Fotos: Antonio Miranda-Jácome (a y b), Calendaria Garcias Morales (c).

que la planta madre podría emplear en la formación de otras estructuras (tallos, hojas y raíces) que le permitirían incrementar su tiempo de vida; pero los perderá tan pronto fenezca la estructura floral en esa ventana temporal, con tal de garantizar la polinización que finalizará con la formación de su descendencia (Figura 2a).

En la segunda fase (*durante*), uno de los regalos maternos exclusivos para la descendencia en las angiospermas está representado por la formación de una estructura llamada fruto, el cual no es producido por las plantas androicas o individuos con sólo función masculina (Figura 2b). Este fruto, formado a partir de la fecundación de los óvulos transformados en semillas, envueltos generalmente en pulpa y cáscara, promoverán la dispersión y protegerán a la semilla del ambiente, respectivamente (Miranda-Jácome y Ruelas, 2021).

Los regalos maternos de la tercera fase (*post*) los constituyen las estructuras que protegen al embrión (hijo) y la cantidad de reservas alimenticias contenidas en la semilla para su incipiente desarrollo (Figura 2c). En el primer caso la testa o envoltura de la semilla brinda la protección necesaria al embrión durante el paso por las estructuras bucales (picos o dientes) y los ácidos gástricos del frugívoro (organismo que consume frutos), y a la vez determina el éxito y tipo de dispersión al poseer una diversidad de formas, tamaños y grosores, como las alas de las semillas dispersadas por aire, o los ganchos en aquellas

que dispersan los animales. El segundo aspecto del regalo materno, el endospermo de la semilla, contiene reservas alimenticias internas ricas en carbohidratos, lípidos y proteínas, cuya cantidad y calidad depende de la calidad ambiental de la planta madre (por ejemplo, suficiente agua, luz y nutrientes en el suelo), la cual afectará la calidad y cantidad de nutrientes en el endospermo, lo que constituye otro aspecto del componente materno.

■ Plantas monocárpicas: el epitome de la madre

■ El término “monocárpico” proviene de las palabras griegas “monos” (uno) y “karpos” (fruto) y hace referencia al *único ciclo reproductivo previo a la muerte* de un individuo. Este grupo incluye una diversidad enorme de especies que varían desde pequeñas hierbas anuales hasta imponentes árboles. Este desenlace “trágico” ocurre por el esfuerzo enorme de las plantas madre para almacenar y asignar gran cantidad de recursos a la mayor reproducción antes de morir, asegurando la polinización y el mayor número de semillas para formar múltiples individuos nuevos.

Ecológicamente, el ciclo de vida monocárpico representa ventajas por la posibilidad de concentrar todos los recursos de la planta madre en un solo evento de reproducción que incrementa la producción de semillas y el potencial de colonización, lo cual es útil en ecosistemas donde las oportunidades de



Figura 3. Inflorescencias amarillas producidas sincrónicamente por individuos de *Agave marmorata*. Foto: Antonio Miranda-Jácome.

reproducción son esporádicas o impredecibles —como en el caso de las zonas áridas, donde las lluvias pueden ocurrir en escasos días al año—. Sin embargo, la desventaja más evidente es el riesgo a depender de un único intento de reproducción, en el cual, si las condiciones ambientales resultan desfavorables, las plantas pueden fracasar en su esfuerzo reproductivo, poniendo en peligro la supervivencia de la especie.

El bambú es un caso extraordinario de monocarpismo que puede ocurrir de forma sincronizada en vastas áreas geográficas, y algunas especies, en efecto, florecen sólo una vez cada 20 a 120 años. Durante esta floración, miles de individuos en grandes extensiones de tierra lo hacen al mismo tiempo, provocando que las madres liberen millones de semillas que aseguran la reproducción y repoblación tras la muerte de las plantas. Los magueyes o agaves (de los que se elabora el pulque, el mezcal y el tequila) constituyen un ejemplo equívoco de plantas monocárpicas, pues si bien poseen un largo periodo de crecimiento —10 y 30 años antes de la floración— que culmina con la producción de una imponente inflorescencia

conocida como quiote (**Figura 3**) y la muerte de la planta, el genoma de esa planta no muere, ya que después de producir semillas, deja numerosos individuos a su alrededor producto de la reproducción vegetativa (por ejemplo, brotes o esquejes). Esto hace que esos individuos contengan la misma información genética (clones) de la planta madre muerta.

Las plantas nodriza: madres que cuidan hijos ajenos

Una representación simbólica de la maternidad en el mundo vegetal la constituyen las plantas nodriza, las cuales son *especies vegetales que actúan como madres* al proteger y sustentar a otras plantas que no son sus propias “hijas” biológicas. Estas plantas crean un microambiente propicio para que otras especies vegetales puedan germinar, crecer y desarrollarse en condiciones que serían demasiado hostiles sin su protección (Flores-Rivas, 2002). Esta asociación de plántulas protegidas y plantas nodriza, denominada “síndrome de planta nodriza” o interacción

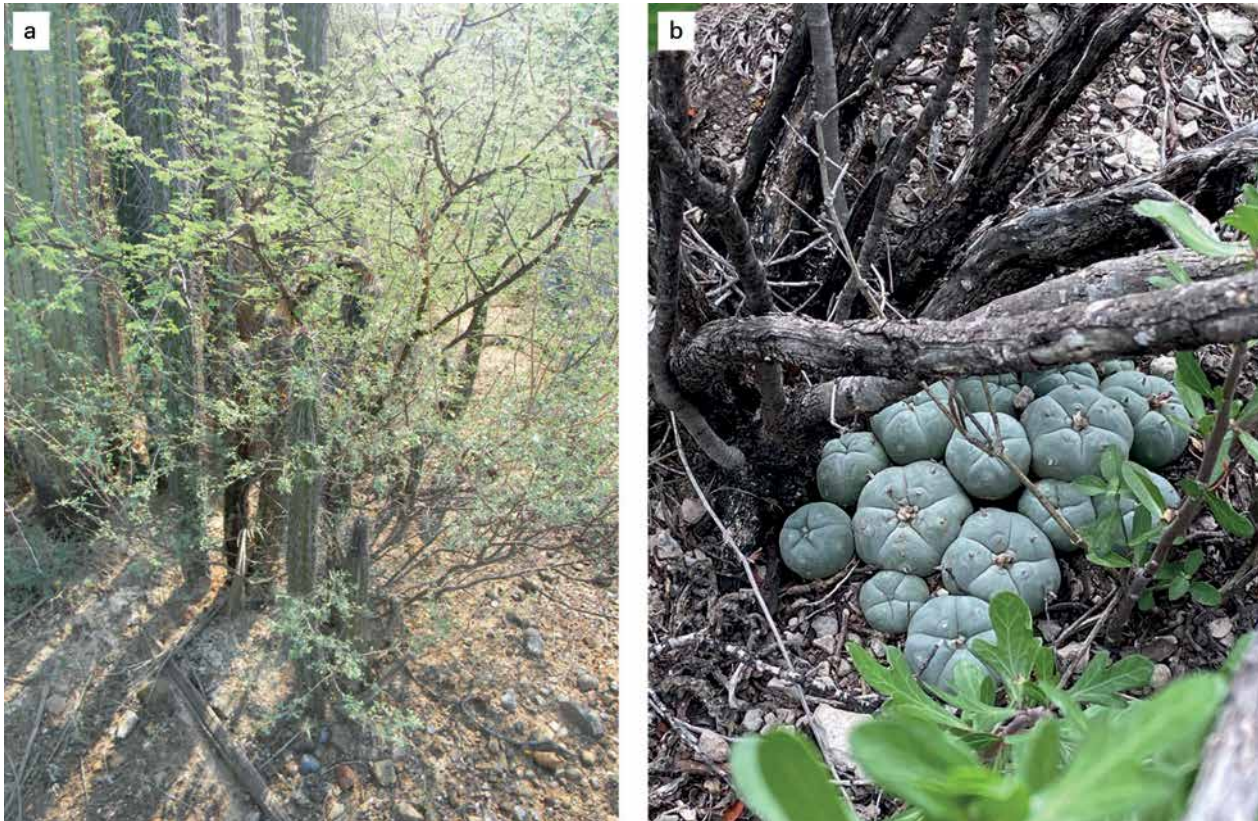


Figura 4. Nodricismo en el valle de Zapotitlán, Puebla, de a) *Mimosa luisana* en juveniles de *Neobuxbaumia tetezo*, y nodricismo en el altiplano potosino de b) *Larrea tridentata* en adultos de *Lophophora williamsii* (peyote). Fotos: Antonio Miranda-Jácome y Joel Flores, respectivamente.

“nodriza-protégida”, alude a la relación de un bebé con una mujer que le amamanta aun sin guardar parentesco, ya sea porque la madre murió durante el parto o porque no puede lactar y alimentarlo (Miranda-Jácome, 2024).

Esta relación simbólica de maternidad está representada principalmente en ciertas familias botánicas. Flores y Jurado (2003) documentaron 147 especies nodriza pertenecientes a 40 familias (entre ellas Fabaceae, Asteraceae, Mimosaceae) y 429 especies protegidas pertenecientes a 84 familias (entre ellas Cactaceae y Aizoaceae). El fenómeno del nodricismo también puede ser facultativo, ya que 46 especies pueden actuar primero como especies protegidas cuando son plántulas y posteriormente como especies nodriza en su fase adulta, enarbolando simbólicamente un compromiso con la comunidad vegetal que pudo ayudarlo a sobrevivir durante las etapas tempranas de su ciclo de vida. Incluso 28 de estas especies pueden ser cuidadas por su propia especie

(la guardería), siendo la familia Cactaceae la que posee mayor cantidad de especies protegidas por plantas nodriza (Figura 4a y b).

La relación nodriza-protégida es conspicua en ambientes estresantes como son los ecosistemas áridos y semiáridos, donde las condiciones de sequía y temperaturas extremas imponen fuertes restricciones al crecimiento vegetal. En estos entornos, los arbustos y ciertos árboles actúan como nodrizas de semillas, plántulas y juveniles, al ofrecer sombra y proteger contra la evaporación excesiva. Un ejemplo claro son los mezquites (*Neltuma* spp.) y la gobernadora (*Larrea tridentata*), los cuales brindan sombra y un microclima más húmedo que permite el establecimiento de otras especies menos resistentes a la deshidratación. El cuidado de las nodrizas también es común en otro tipo de ambiente estresante, como el de los ecosistemas de alta montaña, donde el frío y los fuertes vientos limitan el desarrollo de la vegetación. En estos lugares, ciertos arbustos y pastos altos



actúan como plantas nodriza y protegen a las plántulas de las condiciones climáticas adversas, además de que proporcionan cobertura y ayudan a reducir la pérdida de calor, creando un microambiente más templado que favorece la supervivencia de especies más delicadas.

Las plantas nodriza representan una estrategia ecológica de cuidado clave para la supervivencia y el desarrollo de la vegetación en condiciones ambientales difíciles, al crear microclimas favorables para las especies vegetales más susceptibles y promover la biodiversidad y la regeneración de los ecosistemas. Este cuidado materno simbólico tiene un papel vital en la estructuración y dinámica de las comunidades vegetales que experimentan un alto estrés ambiental, pues contribuye a modificar las condiciones microambientales (con, por ejemplo, reducción de la

radiación solar y temperatura en el suelo), lo que beneficia a las especies menos tolerantes a las condiciones extremas (como pueden ser las especies raras, amenazadas o en peligro) permitiendo su establecimiento en zonas que de otro modo serían inhóspitas. Por ello, las plantas nodriza contribuyen a la biodiversidad, promueven la sucesión ecológica y favorecen la transición desde etapas pioneras hasta comunidades más complejas y maduras.

Corolario

Como se demostró, desde los distintos niveles de organización orgánica: la célula, el individuo, la especie y el ecosistema, el papel materno promueve la transmisión de información genética, elabora las estructuras necesarias que incrementan el éxito de

los hijos a nivel individual y de especie, y proporciona cuidados que favorecen la supervivencia de especies en ambientes estresantes. Todo ello, en conjunto, brinda las condiciones necesarias para que en nuestro planeta habite una alta diversidad vegetal.

Antonio Miranda-Jácome

Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana.

anmiranda@uv.mx

Joel Flores

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A. C.

joel@ipicyt.edu.mx

Referencias específicas

- Eguiarte, L. E., J. Núñez-Farfán, C. Domínguez y C. Cordero (1999), “*Biología evolutiva de la reproducción en plantas*”, en J. Núñez-Farfán y L. E. Eguiarte (comps.), *La evolución biológica*, México, Facultad de Ciencias, UNAM, pp. 117-151.
- Flores Rivas, J. (2002), “Consideraciones sobre el uso de arbustos en la restauración de zonas áridas y semiáridas deterioradas del estado de San Luis Potosí”, en *Reportes del IPICYT, Memorias del I Foro Ambiental del IPICYT*, San Luis Potosí, México, pp. 62-68.
- Flores, J. y E. Jurado (2003), “Are nurse-protégé interactions more common among plants from arid environments?”, *Journal of Vegetation Science*, 14: 911-916. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2003.tb02225.x>.
- Miranda-Jácome, A. y E. Ruelas Inzunza (2021), “Dispersores de propágulos: Un reto reproductivo”, *La Ciencia y el Hombre*, 34(1):8-31. Disponible en: https://www.uv.mx/cienciauv/files/2021/01/revista_baja.pdf, consultado el 21 de julio de 2026.
- Miranda-Jácome, A. (2024), “La vida útil de un viejo”, *Ecofronteras*, 28(82):27-30. Disponible en: <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/2164/2316>, consultado el 21 de julio de 2026.