



Manual de propagación por semilla de la pitaya dulce *Stenocereus thurberi* (Engelm.) Buxb.



David Bravo Avilez



Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



CENTRO DE
INVESTIGACIONES
BIOLÓGICAS DEL
NOROESTE, S.C.



RENAJEB
RED NACIONAL DE JARDINES
BOTÁNICOS - CONACYT

Derechos Reservados ©

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Av. Instituto Politécnico Nacional No. 195. Colonia Playa Palo de Santa Rita Sur. La Paz, B.C.S. México; C.P. 23096.

Primera edición 2025

ISBN: 978-607-7634-49-2

Créditos de la obra: La elaboración de esta obra fue posible gracias al financiamiento del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (actualmente SECIHTI) como parte del proyecto "Fortalecimiento de Guyiaqui para resguardar, recuperar, visibilizar y difundir los conocimientos etnobiológico y la riqueza biocultural de Baja California Sur" con clave RENAJEB-2023-19.

Para efectos bibliográficos, la obra debe citarse como sigue: Bravo-Avilez D. 2025. Manual de propagación por semilla de la pitaya dulce *Stenocereus thurberi*. Edit. Mercado Guido María del Carmen. La Paz, Baja California Sur, México. 15 pp.

La presente obra puede descargarse para fines educativos y sin fines de lucro.

Publicación de divulgación del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Su contenido es responsabilidad exclusiva del autor.

Hecho en México.

PROLOGO

El presente manual está dirigido a las personas interesadas en la propagación de la pitaya dulce *Stenocereus thurberi* (Engelm.) Buxb., un recurso biocultural del estado de Baja California Sur (BCS). Se presenta una metodología detallada de propagación por el método sexual, es decir, a partir de semillas. Siguiendo estos sencillos pasos se pueden obtener de mediano a largo plazo plantas de pitaya dulce con una buena diversidad genética, indispensable para hacer frente a los cambios ambientales como el calentamiento global, así como a la presencia de plagas y enfermedades.

La propagación asexual por esqueje o rama es común que se practique por las personas que manejan este recurso, esta forma de propagación tiene la ventaja de que se puede obtener producción de frutos relativamente más rápido (5 a 10 años), sin embargo, las plantas obtenidas presentan la desventaja de tener la información genética idéntica a la planta de la cual se obtuvo el esqueje, es decir, son clones. En poblaciones de clones es donde las plagas y enfermedades causan más estragos, de ahí la importancia de realizar la propagación por semilla, misma que es abordada en el presente manual.

La pitaya dulce *S. thurberi*, es una planta de tallos carnosos, erectos, algo ramificada. Puede alcanzar una altura de hasta 5 metros y los brazos o ramas tienen de 10 a 15 cm de diámetro. Su flor es de color rosa claro. El fruto, llamado pitaya, es de forma ovoide a globosa, contiene pulpa jugosa agridulce de color rojo brillante y numerosas semillas pequeñas de color negro. Se distribuye en la mayor parte de la península de Baja California, parte de Sonora, Sinaloa y sur de Arizona; desde el nivel del mar hasta los 1,200 m.s.n.m.



Planta de pitaya dulce *Stenocereus thurberi*, flores y frutos en la localidad de "El Triunfo, Baja California Sur, México.

INDICE

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Materiales y Métodos	1
3.1 Colecta de la semilla.....	1
3.2 Limpieza de las semillas.....	2
3.3 Almacenaje de las semillas.....	3
3.4 Material para la siembra.....	3
3.5 Preparación del sustrato.....	4
3.6 Germinación.....	5
3.7 Riego.....	6
3.8 Trasplante a macetas de 7.5 cm.....	6
3.9 Trasplante a macetas de 15 a 20 cm	9
3.10 Trasplante al suelo.....	10
3.11. Presencia de plagas y otros problemas.....	11
4. Consideraciones finales.....	14
5. Bibliografía.....	15

1. Introducción

Las cactáceas son una familia de plantas que se caracteriza por tener tallos suculentos y por no tener hojas, en su lugar, evolutivamente se han transformado y desarrollado las areolas, estructura de las cuales crecen las espinas. Aproximadamente existen unas 1,500 especies de cactáceas y es una familia que solo crece en el continente americano (Anderson, 2001), por lo que son consideradas endémicas de este continente, siendo México el centro de diversificación de esta familia con aproximadamente 669 especies.

Las pitayas pertenecen a la familia de las cactáceas, es decir, Cactaceae. El término pitaya se emplea para nombrar a las plantas del género *Stenocereus* y a sus frutos. Este género cuenta con 24 especies y la mayoría son endémicas de México, es decir, no se encuentran de forma nativa en ningún otro país. La pitaya dulce tiene un valor importante para los habitantes de BCS (Pío-León *et al.*, 2017) ya que los frutos son alimento humano con un valor de venta importante, la madera es usada para cercos y techos artesanales y las plantas se emplean como cerco vivo (Bravo-Aviles *et al.*, 2024).

En Baja California Sur, las personas que hacen un manejo de aprovechamiento de este recurso, en su mayoría obtienen los frutos por recolecta de poblaciones silvestres; sin embargo, en otros lugares de México algunas especies de pitaya, por ejemplo, la pitaya de mayo (*Stenocereus pruinosus* (Otto ex Pfeiff.) Buxb.) o la pitaya de xoconoxtli (*Stenocereus stellatus* (Pfeiff.) Riccob.), son propagadas vegetativamente (clones) en huertos traspatio, huertos comerciales o solares, y en una menor escala se propaga por semilla.

2. Objetivo

Debido a la importancia de la propagación por semilla, este manual tiene como objetivo dar al lector las bases para obtener plántulas de pitaya dulce, que paulatinamente en el mediano a largo plazo, se puedan incorporar a sitios como huertas traspatio o en los ranchos, y posteriormente se tengan plantaciones con buena representación de diversidad genética, de las cuales se puedan obtener frutos de buena calidad. Esta metodología puede aplicarse también a otras cactáceas.

3. Materiales y Métodos

3.1. Colecta de las semillas.

El material vegetal (frutos) de donde se obtendrán las plántulas es lo más importante para tener una buena variabilidad genética y tener plantas de buena

calidad. Las semillas están embebidas en los frutos, los cuales están disponibles y maduros en los meses de julio y agosto en BCS. Los frutos deben estar en dehiscencia, es decir, ya abiertos de su cáscara y las semillas deben ser evidentes a simple vista (Figura 1 A y B).

Se debe procurar elegir frutos grandes, dulces, de plantas físicamente sanas y apartadas entre ellas a una distancia mayor a 10 km, de ser posible. Se pueden coleccionar ayudándose de un gancho o “*güishuta*” (gancho usado por los pobladores, elaborado con una vara del tronco de cardón, o la vara de la inflorescencia del agave, y una punta metálica o espina de biznaga). Otra opción es comprar a los vendedores de pitayas, quienes ya han seleccionado frutos buenos y variados de distintos sitios de colecta.



Figura 1. Se muestran los frutos de pitaya dulce dehiscentes (abiertos), listos para coleccionar para la obtención de semillas. 1A. Variedad blanca. 1B. Variedad roja.

3.2. Limpieza de las semillas. Un método efectivo para limpiar las semillas es extraer la pulpa y las semillas del fruto, colocarlas en un recipiente que puede ser de plástico, extendiéndolas con una cuchara o palillo (Figura 2A). Después, utilizando un colador fino se lavan con agua para quitar el exceso de pulpa. Las semillas se regresan al recipiente de plástico y se dejan secar en condiciones ambientales. Cuando estén secas las semillas (de una a tres horas), se procede a retirar con las manos la pulpa que ha quedado (Figura 2B) y se almacenan en una bolsa de papel o frasco de vidrio (Figura 2C), indicando el código de identificación de la muestra.

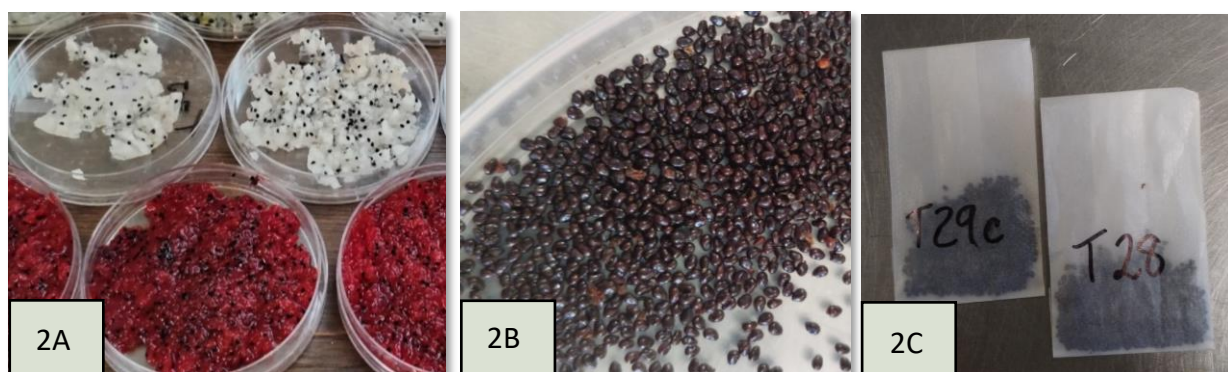


Figura 2. Limpieza de las semillas. 2A. Pulpa extraída del fruto. 2B. Semillas limpias y listas para el almacenaje. 2C. Semillas almacenadas en bolsa de papel y etiquetadas con código de identificación.

3.3. Almacenaje de las semillas. Si no se van a sembrar las semillas después de obtenerlas, o si se siembra una parte y otra se almacena, se recomienda colocarlas en bolsas de papel *glassine* (Figura 2C) o de papel *kraft* y almacenarlas a temperatura ambiente. Cada bolsa con semillas debe contener la información asociada a las semillas, como son: nombre de la especie, localidad de procedencia, fecha de colecta, variedad o color de la pulpa y algún código de identificación de la muestra.

3.4. Material para la siembra. La técnica de siembra en domos de plástico es muy efectiva ya que funciona como un pequeño invernadero guardando la humedad necesaria para la germinación de las semillas. El material necesario es: semillas, sustrato y recipientes de plástico con tapa o domos (Figura 3).

Semillas:

Es recomendable realizar la desinfección de las semillas para eliminar bacterias y hongos que puedan estar presentes en la cubierta o testa (Figura 3A). Para ello, se prepara una solución de cloro al 5%, es decir, para preparar un litro de solución se utilizan 950 ml de agua potable del grifo y 50 ml de cloro, se dejan reposar las semillas por 3 minutos y después se enjuaga solo con agua, al menos tres veces.

Sustrato:

El sustrato comercial de turba conocido como *peat moss*, es un material orgánico ampliamente utilizado en horticultura (Figura 3B), se puede adquirir en tiendas de insumos agrícolas. Es empleado para la germinación de semillas ya que retiene humedad y no se dañan las raíces durante el trasplante. También puede utilizarse

como sustrato la tierra negra para plantas, mezclado con algún sustrato mineral fino (2-3 mm de grosor) como la agrolita.

Domos de plástico:

Los domos o cajas de plástico transparente con tapa se pueden conseguir en las tiendas donde venden artículos de plástico. Puedes reutilizar los domos de forma cuadrada que venden con algunos alimentos, como por ejemplo los que contienen pan (Figura 3C). Estos últimos es necesario lavarlos con cloro para desinfectarlos antes de usarlos.

Agua:

Se recomienda el uso de agua purificada para evitar la presencia de microorganismos o esporas de hongos que puedan propagarse en el sustrato y afectar la germinación de las semillas. También puede utilizarse agua potable después de hervirla.



Figura 3. Material para la siembra. 3A. semillas. 3B. sustrato. 3C. domo de plástico.

3.5. Preparación del sustrato. En una cubeta o recipiente de plástico, hacer una mezcla de sustrato que contenga 80 % de *peat moss* o tierra negra cernida y 20% de sustrato mineral como agrolita u otro de su preferencia. Humedecer el sustrato con suficiente agua hasta que se pueda formar con la mano una esfera sin desbaratarse y evitar que se presente escurrimiento o goteo del agua. Distribuir el sustrato en la parte inferior del domo, hasta la mitad de la altura del domo de plástico (Figura 4A).



Figura 4. Preparación del sustrato y germinación. 4A. Domo con *peat moss* como sustrato. 4B. Recipiente de plástico (domo) cerrado, con su identificación, que contiene en su interior sustrato húmedo y semillas listas para la germinación.

3.6. Germinación. Esparcir las semillas en el sustrato, manteniendo una separación de 1 a 1.5 centímetros entre ellas para su óptimo desarrollo. Con un objeto plano presionar suavemente las semillas al sustrato, sin enterrarlas completamente. Cerrar la tapa del domo para mantener la humedad. Colocar el recipiente con las semillas en un espacio donde reciban luz de forma indirecta, por ejemplo, junto a una ventana o en el exterior bajo una malla sombra. Es importante anotar en cada recipiente (domo) la información para identificar la especie que contiene (aunque sea el nombre común) y la fecha de siembra, la cual puede escribirse sobre la cubierta con plumón indeleble (Figura 4B).

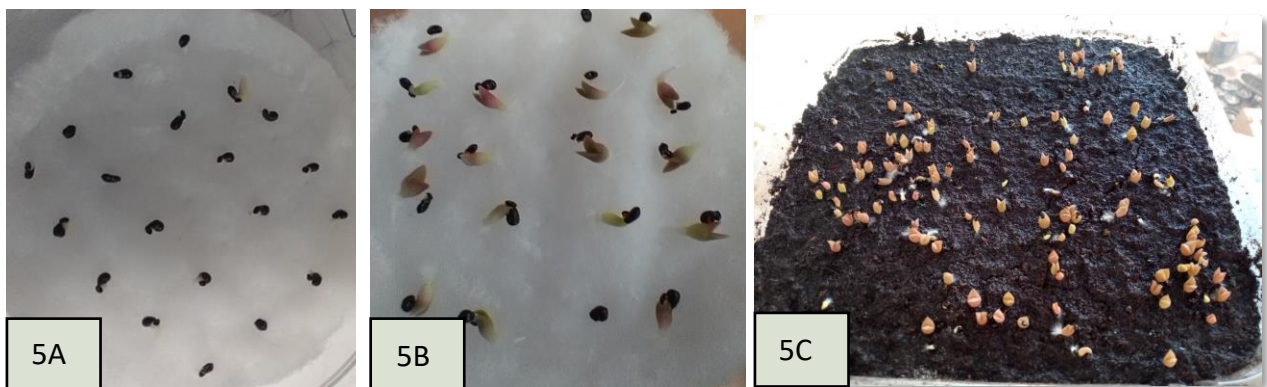


Figura 5. A y B. Semillas de pitaya dulce germinando en algodón a los 3 y 7 días respectivamente. 5C. en sustrato de *peat moss* a los 15 días, se observa el primer par de hojas llamadas cotiledóneas.

A partir del tercer día las semillas empiezan a hincharse, se rompe la testa o cubierta de la semilla y emerge la radícula, lo cual indica que ha germinado la semilla. (Figura 5 A, B y C).

3.7. Riego. La cubierta o tapadera del recipiente de plástico (domo) ayudará a retener la humedad en el sustrato, que es indispensable en la etapa de germinación. El riego será necesario una vez que el sustrato se vea seco y cambie de color, aproximadamente a las tres semanas de la siembra (Figura 6A). Al aplicar el riego se debe tener cuidado de no mover las plántulas, ya que puede quedar expuesta la pequeña raíz en desarrollo. Se puede utilizar un atomizador (Figura 6B) o regadera (Figura 6C) para el riego.



Figura 6. El sustrato que tiene humedad es de color café oscuro (lado izquierdo), mientras que el sustrato que necesita riego es de color café claro (lado derecho). A. Atomizador y B. regadera, recomendados para el riego durante la germinación. 6C.

3.8. Trasplante a macetas de 7.5 cm. Las cactáceas en general son de crecimiento lento, tardan entre 1 a 2 meses para que el tallo emerja en medio de las hojas cotiledóneas, las cuales serán reemplazadas y el tallo será el que permanezca. Aproximadamente un año después de la siembra, el tallo ya está bien definido, presenta suficiente rigidez y tendrá alrededor de seis centímetros de altura (Figuras 7 y 8). En esta etapa ya podrán ser trasplantadas a macetas individuales de plástico de 7.5 cm.



Figura 7. Tamaño óptimo para el trasplante a maceta de 7.5 cm.

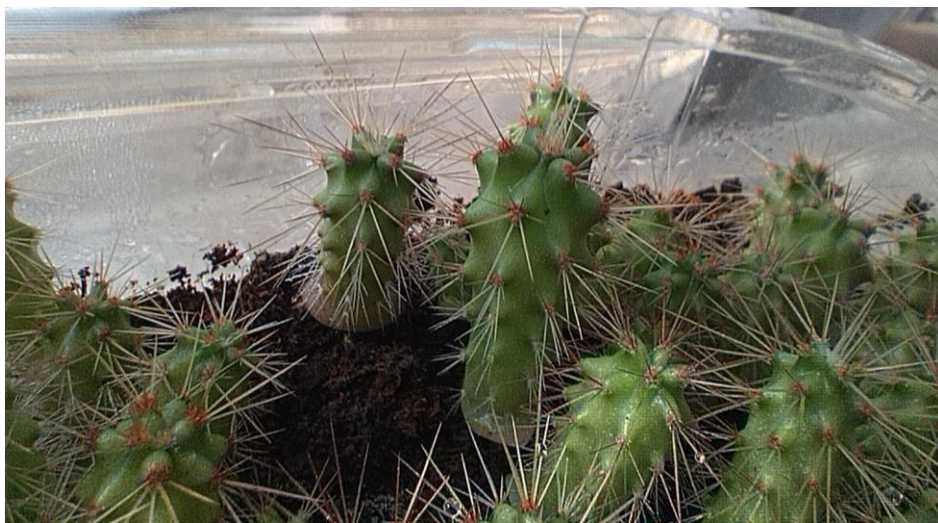


Figura 8. Plántulas de pitaya dulce de aproximadamente un año, casi listas para el trasplante a maceta individual.

Sustrato para trasplante. El sustrato para trasplantar es diferente al utilizado para la germinación. Este sustrato se compone de 50% de tierra negra para plantas, que puede estar mezclado con humus para aportar nutrientes a la planta, y un 50% de sustrato mineral como el tepojal, tepezil y/o tezontle de 5-10 mm de grosor

(Figura 9). La función de este sustrato es retener la humedad necesaria y drenar el exceso, al mismo tiempo que le da una mejor aireación y estructura al suelo.



Figura 9. Apariencia que debe tener el sustrato para trasplante.

Las plantas que se cambian a macetas individuales deben tener un periodo de adaptación o aclimatación a las nuevas condiciones, por lo que es aconsejable mantenerlas donde reciben la luz de forma indirecta o cubrir con una malla sombra del 70%; o mejor aún, se puede construir un sombreadero con estructura metálica o tubo PVC y malla sombra antiáfidos (Figura 10). Esto ayudará a que las plantas se fortalezcan, pues les proporciona sombra y protección contra organismos que podrían dañarlas en esta etapa vulnerable de su desarrollo.



Figura 10. Sombreadero tipo túnel de estructura metálica con malla sombra antiáfidos al 70 %.

Riego en maceta individual. El riego en esta etapa podrá ser quincenal, recordemos que las cactáceas están adaptadas a sobrevivir con poca cantidad de agua. Es más probable tener pérdida de plantas por el exceso de agua que por la falta de ésta.

En macetas individuales el crecimiento avanzará más rápido (Figura 11). De esta manera, un año después del trasplante las plantas estarán listas para cambiarse a macetas de mayores dimensiones.



Figura 11. Plantas de pitaya de mayo (*S. pruinosus*) del Estado de Puebla, propagada por semilla con la metodología del presente manual en macetas individuales de 7.5 cm., con dos a tres años de crecimiento. Las plantas más grandes están listas para trasplante a macetas de mayor tamaño.

3.9. Trasplante a macetas de 15-20 cm. El trasplante a maceta de estas dimensiones se realiza en el momento en que la raíz de la planta sobresale en la maceta de 7.5 cm. El sustrato que se utilizará será el mismo que con macetas de 7.5 cm (Figura 12).

Riego. En esta etapa el riego debe disminuirse gradualmente hasta llegar a un riego mensual, ya que se busca que se adapte al trasplante en suelo, donde estarán a expensas del agua de temporal, tal como lo hacen en su hábitat natural. Se pueden seguir dejando en el sombreadero y paulatinamente exponerse a la intemperie.

En el momento que la planta sea de un tamaño mayor (aproximadamente 50 cm) y no sea posible mantenerse en las macetas de 15 – 20 cm., se puede pasar a macetas de mayor tamaño o al suelo.



Figura 12. Ejemplares de *Pachycereus weberi* (J.M.Coult.) Backeb. propagada por semilla con la metodología del presente manual, con seis años de edad en maceta de 15 cm.

3.10. Trasplante al suelo. Si el trasplante se va a realizar en un rancho o terreno donde no hay agua disponible, se recomienda que el trasplante sea poco antes del comienzo de la época de lluvias. Buscar un sitio de preferencia con presencia de plantas que les puedan proporcionar sombra, como mezquites, palo verde, palo blanco, ejotón o palo fierro, torotes, gobernadora, entre otras. Estas plantas naturalmente son consideradas nodrizas de los cactus, ya que en su hábitat natural les proporcionan condiciones favorables para su crecimiento, como sombra y ambiente fresco. Si el trasplante se realiza en un huerto traspatio, o en lugares con acceso al agua, se puede proporcionar riego en caso de observar la planta deshidratada, al menos durante el primer año. (Figura 13).

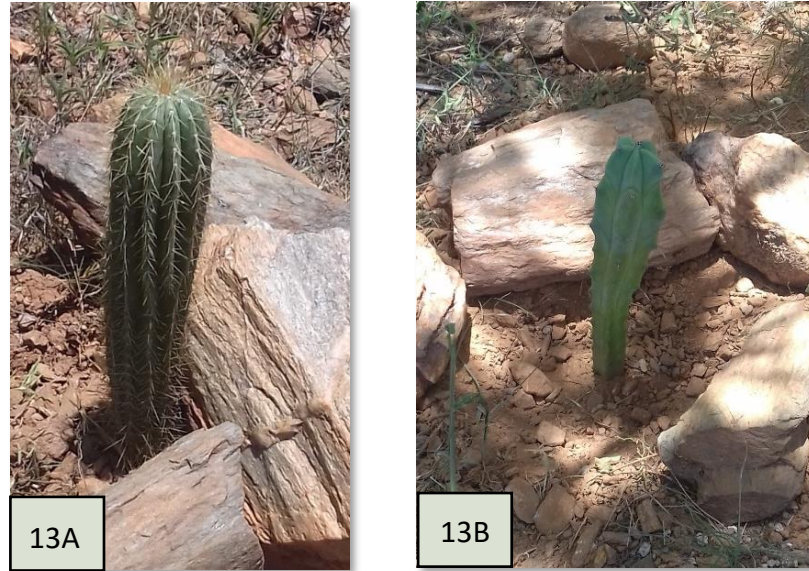


Figura 13. A. *Pilosocereus chrysacanthus* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley y B. *Myrtillocactus geometrizans* (Mart. ex Pfeiff.) Console propagadas por semilla con la metodología del presente manual, trasplantadas al suelo antes de la época de lluvia.

3.11. Presencia de plagas y otros problemas. Son varios los problemas a los que se puede enfrentar el cultivo de cactus, ya sea por presencia de organismos y/o microorganismos que provocan la muerte de las plantas. Entre estos, podemos mencionar los hongos que impiden la germinación o pudren a las plántulas; insectos plaga como el pulgón (*Macrosiphum* spp., *Aphis* spp.), la cochinilla algodonosa (*Planococcus* sp., *Dactylopius* spp.) o el picudo (*Cactophagus spinolae* (Gyllenhal, 1838)., *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal 1838)), los cuales pueden perjudicar o matar a las plántulas o plantas (Bravo-Aviles *et al.*, 2014); lagartijas, iguanas (*Ctenosaura* spp.), aves y roedores pueden alimentarse de plántulas o plantas de pequeño tamaño que aún no desarrollan bien las espinas.

Para el caso de hongos, que son comunes en el proceso inicial de la germinación, estos atacan a las raíces y a las plántulas (Figura 14), se recomienda espolvorear carbón vegetal molido. Si el hongo se presenta en etapa de plántula, se recomienda destapar el domo de plástico y dejarlo secar completamente, esparcir el carbón vegetal y después de dos días volver a regar. En casos extremos se pueden aplicar fungicidas comerciales para eliminar al hongo.



Figura 14. Plántulas afectadas por hongo, si no se atiende, la colonia de hongos crecerá y podrá terminar con todas las plántulas.



Figura 15. *P. chrysacanthus* propagada por semilla con la metodología del presente manual con presencia de cochinilla algodonosa (Figura 15A). Se le ha aplicado espuma de jabón para su control (Figura 15B).

Para el caso de la cochinilla algodonosa y el pulgón, se puede usar tierra de diatomeas disuelta en agua y aplicar como riego. Este es un método orgánico que debilita la capa externa (exoesqueleto) de estos insectos y ayuda a su control. Se puede complementar aplicando la espuma de jabón en polvo diluido

en agua (Figura 15). Ambas aplicaciones deben ser constantes, cada tercer día hasta que dejen de ser visibles las plagas.

Para el caso del picudo, el adulto ataca a plantas pequeñas o juveniles (Figura 16A). Para evitar esta plaga es recomendable mantener limpia el área donde se colocarán las plantas y si se llega a observar la presencia de picudos en las plantas, se pueden eliminar manualmente. Si se observa la presencia del insecto adulto hay que monitorear las plantas, ya que el adulto pone sus huevecillos en el interior de la planta y su larva ocasiona pudrición (Figura 16B), si se observa pudrición de las plantas, se deben buscar y extraer las larvas.



Figura 16. Plantas juveniles de *P. weberi* dañadas por el picudo (*C. spinolae*) en su etapa adulta (Figura 16A) y en la etapa de larva (Figura 16B).

El daño por aves, reptiles y mamíferos, incluso el picudo y pulgón se pueden prevenir con la protección de una malla sombra antiáfidos, de esta forma, estos organismos no pueden acceder a las plantas y causar daño. Si se observan plantas con mordidas de insectos, se debe buscar al organismo causante y atraparlo usando guantes de carnaza como protección y reubicarlo en un sitio adecuado de su hábitat (Figura 17).



Figura 17. Iguana juvenil (*Ctenosaura* sp.), en esta etapa suelen alimentarse de plántulas de diferentes especies, entre ellas los cactus.

4. Consideraciones finales

La propagación sexual de pitaya, es decir, por medio de semillas es la que se recomienda en Baja California Sur, ya que permite mantener una alta diversidad genética en el cultivo, lo que le otorga una mayor capacidad de sobrevivencia frente a condiciones ambientales adversas que se presentan en la entidad, como es la escasez de precipitación. Quizás es un proceso lento, donde los resultados se van a poder apreciar a mediano o largo plazo, pero debe ser considerado como una inversión por las ventajas que se obtienen.

La propagación asexual o por esquejes es la más utilizada para la creación de huertos de pitayas en otras regiones del país, como la Mixteca Poblana y Oaxaqueña en el centro de México. Ésta puede implementarse de manera complementaria, en los sitios donde se maneja la pitaya dulce.

Como ya se ha mencionado, esta técnica de cultivo puede aplicarse a la mayoría de cactáceas de la región; sin embargo, si las plantas se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059 de la SEMARNAT (SEMARNAT, 2010), solamente pueden ser propagadas si se cuenta con un plan de manejo aprobado por dicha institución, por ejemplo, en una Unidad de Manejo Ambiental (UMA). Cabe aclarar que la pitaya dulce (*S. thurberi*) y la pitaya agria (*Stenocereus gummosus* (Engelm.) A.C. Gibson & K.E. Horak), ambas especies nativas a Baja California Sur, no se encuentran enlistadas en la NOM-059.

5. Bibliografía

- Anderson EF. 2001. The cactus family. Timber Press. Portland, USA. 776 pp.
- Bravo-Avilez D, Rendón-Aguilar B, Mercado-Guido MC, Nieto-Garibay A. 2024. Las pitayas de México son un recurso alimenticio en proceso de domesticación con grandes alternativas de aprovechamiento. *Recursos Naturales y Sociedad*, 10(1): 115-126.
- Bravo-Avilez D, Rendón-Aguilar B, Zavala-Hurtado JA, Fornoni J. 2014. Primer registro de *Cactophagus spinolae* (Coleoptera: Curculionidae) sobre dos especies de *Stenocereus* (Cactaceae) en el centro de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 972-974.
- Pío-León JF, Delgado-Vargas F, Murillo-Amador B, León-de-la-Luz JL, Vega-Aviña R, Nieto-Garibay A, Córdoba-Matson M, Ortega-Rubio A. 2017. Environmental traditional knowledge in a natural protected area as the basis for management and conservation policies. *Journal of Environmental Management*, 201: 63-71.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. CDMX., México.
https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

Este manual forma parte de los repositorios del proyecto Conahcyt titulado "Fortalecimiento de Guyiaqui para resguardar, recuperar, visibilizar y difundir los conocimientos etnobiológico y la riqueza biocultural de Baja California Sur" con clave Renajeb-2023-19.