

En el año 2008, se conformó la Red de Papaya, cuyos integrantes participaron en buscar y realizar colectas de lugares específicos (también llamadas accesiones) de diferentes frutas/semillas de papayo (*Carica papaya* L.) nativa para su conservación como recurso fitogenético. Las accesiones se recolectaron en los estados de Baja California Sur, Campeche, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Oaxaca y Guerrero. Con dichas accesiones se formó el banco de germoplasma conocido como la Colección de Trabajo de Papaya (CTP), actualmente bajo resguardo en el Campus Veracruz del Colegio de Postgraduados. A la fecha, la CTP cuenta con 30 accesiones de papayo, las cuales se mantienen *ex situ* en condiciones de campo.

La CTP está relacionada directamente con el Plan Estratégico del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), como parte del Indicador 2.5.1a "Número de recursos genéticos vegetales para la alimentación y la agricultura protegidos en instalaciones de conservación a mediano o largo plazo" de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En la CTP se desarrolla investigación de diversa índole relacionada con el cultivo. Uno de los principales temas abordados es la sanidad. Se han realizado trabajos para revisar la resistencia al virus de la mancha anular del papayo (PRSV-p) y a dos especies de ácaros plaga del papayo (*Tetranychus merganser* y *Tetranychus urticae*).

Existe la necesidad y demanda de conservar este recurso fitogenético. La CTP se mantiene mediante la renovación constante de semilla. Dicha semilla se obtiene de frutos cuyas flores se polinizan manualmente para evitar la polinización

cruzada; de esta manera, se mantienen las características de cada accesión.

El principal componente del proyecto es la renovación constante de la semilla por ser de tipo recalcitrante (lo cual impide su conservación por largos periodos de tiempo). Cada dos años como máximo, se establece una nueva plantación en campo, para realizar lo que se denomina conservación *ex situ* (Figura 1 A).

El proceso consiste en germinar la semilla en una cámara ambiental a 35 °C y 80 % de humedad relativa, mover las plántulas a charolas con una mezcla de sustrato/suelo bajo condiciones de malla sombra, trasplante en campo y manejo de la plantación.

Lo más relevante es la polinización manual, que consiste en seleccionar, de cada accesión, los botones florales que estén próximos a su apertura. Posteriormente, las flores se polinizan manualmente y se cubren con bolsas de papel encerado, las cuales se atan con hilo grueso y se etiquetan indicando el número de accesión, fecha de polinización y tipo de flor (Figura 2A). Una vez que el fruto está desarrollado, la bolsa se retira y se etiqueta el fruto con la misma información de la bolsa (Figura 2B). La semilla se extrae solo de los frutos etiquetados, es decir, de los frutos resultado de la polinización manual. En los frutos se puede ver la diversidad de forma tamaño y calidad de éstos (Figura 3).

Algunos trabajos de investigación se realizan en paralelo al establecimiento del cultivo o se establecen bajo distintas condiciones o etapas de establecimiento de la huerta.



Figura 1. Actividades en el proyecto, huerta de papayo establecida con las diferentes accesiones (A); visita de estudiantes y plática sobre la CTP (B)



Figura 2. Proceso de polinización manual, y cobertura de flores polinizadas (A); frutos en crecimiento de la bolsa y reetiquetado (B).



Figura 3. Ejemplo de la diversidad de frutos provenientes de las accesiones de *C. papaya*.

Impactos



Económico

Desde su creación, en la CTP se han llevado a cabo diversos trabajos de investigación de tesis de estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado, así como trabajos de residencia. Tanto los trabajos de investigación, como el mantenimiento de la colección han sido financiados a través de proyectos externos e internos. Destaca el proyecto inicial de recolección sufragado por el extinto Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI), por un periodo de tres años. De manera relevante, del año 2022 al 2025 se ha obtenido aproximadamente \$400,000.00, de las convocatorias internas del Colegio de Postgraduados para realizar proyectos de investigación en Conservación de Recursos Genéticos:

- Conservación *ex situ* de accesiones nativas de papayo y su tolerancia al PRSV-p (2022).
- Conservación *ex situ* de accesiones nativas de papayo y su tolerancia al PRSV-p, etapa 2 (2023).
- Potencial de resistencia de accesiones nativas de papayo (*Carica papaya* L.) a ácaros fitófagos (2024).
- Conservación *ex situ* y caracterización de accesiones nativas de papayo, su tolerancia al PRSV-p y a ácaros a nivel semi-comercial (2025).



Agrícola

La CTP ha desarrollado información útil para fitomejoradores de papayo de al menos seis accesiones tolerantes o resistentes al PRSV-p o ácaros, lo cual tiene el potencial de incorporarse en los genotipos desarrollados por sus empresas. Además, se cuenta con al menos tres materiales que, sin mucho cambio, podrían ser utilizados por los pobladores rurales en sus solares familiares, al poseer características interesantes de tamaño, sabor y tolerancia a la virosis.



Social

La CTP es parte del Transecto de Tecnología Apropiada del Campus Veracruz, por lo que, durante los procesos de multiplicación de campo, la huerta se ocupa para mostrar a los productores y estudiantes visitantes interesados, las actividades de investigación que se desarrollan y las implicaciones de conservar el banco de germoplasma (Figura 1B). En 2025, se tuvieron visitas de estudiantes del Instituto Tecnológico Nacional de México (ITNM), Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, Tuxtepec, Oaxaca (95); ITNM, Tecnológico de Úrsulo Galván extensión Tlapacoyan, Veracruz (29); Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO) (28); Universidad Tecnológica de Azúcar de Matamoros, Puebla (25). Los estudiantes interesados en las temáticas regresan a realizar su investigación de tesis o sus estudios de posgrado.

Se ha hecho difusión de los resultados mediante ponencias y carteles con extensos y resúmenes en varios eventos científicos nacionales e internacionales de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas (SOMECH); Sociedad Mexicana de Control Biológico; Reunión Científica – Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz; Annual International Conference on Biology (2015, Athens, Greece) y 3rd Symposium on World Cell and Molecular Biology (2025, Kyoto, Japan). Además, se le ha dado difusión en el programa de televisión "Veracruz Agropecuario" (https://www.youtube.com/watch?v=AMkM1mL_BtI&t=2426s), en dos ocasiones, con una audiencia en línea de más de 600 vistas y con miles de audio y vídeoes escuchas en Radio y Televisión de Veracruz.



Educación

En este proyecto han participado cuatro estudiantes de maestría en ciencias y dos de doctorado, que han derivado en tesis, artículos científicos y capítulos de libro. En el año 2025, se involucraron cuatro estudiantes de licenciatura, dos para realizar residencia y dos para hacer investigación de tesis.

Las perspectivas de investigaciones en la CTP contemplan el seguimiento a los resultados sobre la resistencia de las accesiones al PRSV-p o a los ácaros en ambiente protegido. Las accesiones prometedoras se evaluarán en campo para corroborar los resultados. El listado del quehacer en la CTP incluye, a corto plazo, estudios relacionados con la caracterización morfológica de las accesiones, viabilidad de la semilla, y por supuesto, mantenimiento de la colección. Lo anterior, con la participación de estudiantes de licenciatura y maestría.

A largo plazo, se espera contar con algunas accesiones que presenten características deseables para emplearlas en programas de mejoramiento genético del papayo.



Vinculación

Se tiene vinculación constante con los integrantes de la Red Papaya, particularmente con académicos de la Universidad Autónoma de Guerrero quienes han sido asesores de los estudiantes de maestría y doctorado en Agroecosistemas Tropicales y el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Se han realizado ocho asesorías conjuntas de estudiantes de licenciatura para tesis y residencia; se busca ampliar la vinculación con empresas papayeras para mostrarles los resultados obtenidos a la fecha, así como mostrar los materiales prometedores para su uso a nivel de traspaso.