

Laboratorio de Biotecnología Vegetal

Dr. Eugenio Pérez Molphe Balch ¹

¿Qué es la Biotecnología Vegetal?

Es una serie de técnicas y procesos que permiten el cultivo y modificación en el laboratorio de las plantas o de partes de ellas (células, tejidos u órganos). Esto con el fin de multiplicarlas masivamente, hacerlas mejores, más productivas u obtener productos útiles a partir de ellas. Las dos ramas más importantes dentro de la Biotecnología Vegetal son el Cultivo de Tejidos Vegetales y la Ingeniería Genética de Plantas. La Biotecnología Vegetal es una de las herramientas más valiosas que se tienen actualmente para el mejoramiento y conservación de las plantas que sostienen la vida humana.

¿Cuáles son las Funciones del Laboratorio de Biotecnología Vegetal del Departamento de Química de la U.A.A.?

Las funciones primordiales del laboratorio de Biotecnología Vegetal son la investigación y el apoyo a la docencia de Posgrado. En este sentido, se trabaja en varios proyectos de investigación dentro de los cuales realizan su trabajo de tesis algunos de los alumnos de la Maestría en Ciencias del Centro de Ciencias Básicas de la UAA. Actualmente, esta Maestría se encuentra registrada en el Padrón de Posgrados de Excelencia del CONACyT. Adicionalmente, se apoya a alumnos de posgrado de otras instituciones, como el CINVESTAV-IPN y a UNAM, quienes llevan a cabo parte de su trabajo

de tesis en la UAA. Esto en el marco de proyectos de investigación que se realizan en colaboración con estas instituciones. Además de los trabajos de tesis, en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal se realizan varias



Propagación masiva "in vitro" de *Mammillaria sphaelata*, cactácea en peligro de extinción.

¹ Profesor-Investigador del Departamento de Química, Centro de Ciencias Básicas, (edificio 60).

de las prácticas contempladas en los programas de algunas de las materias de la Maestría en Ciencias. También se participa, aunque en menor medida, en el apoyo a la docencia en Licenciatura. En este sentido, se realizan prácticas de la materia de Fisiología Vegetal para la carrera de Biología, y se han impartido varios talleres teórico-prácticos y conferencias relacionadas con la Biotecnología Vegetal. Esto último en el marco de las Semanas Académicas organizadas por los alumnos de las carreras de Análisis Químico Biológicos, Biología e Ingeniería Bioquímica. Por último, se ha apoyado a algunos investigadores de otras instituciones capacitándolos en el manejo de las técnicas de transformación genética de plantas. En este sentido, recientemente se han tenido visitas de investigadores procedentes de Colima y Veracruz.

¿Con qué Infraestructura se cuenta?

El laboratorio de Biotecnología Vegetal, ubicado en el edificio 60 de Ciudad Universitaria, tiene las siguientes áreas:

- A) Área de cubículos. Se cuenta con tres oficinas para profesores y técnicos académicos y un salón para tesis y auxiliares de investigación. En esta área se cuenta con 7 computadoras, 4 de ellas conectadas a Internet.
- B) Área de laboratorio. Aquí se cuenta con todo lo necesario para la preparación y esterilización de medios de cultivo, como almacén de reactivos, cristalería y recipientes de cultivo, balanzas, potenciómetros, agitadores magnéticos, horno de microondas, autoclaves, etc. Se tiene además equipo básico de Biología Molecular como: Microcentrifugas, equipo de electroforesis y micropipetas, entre otros.
- C) Área de siembra. Se cuenta con 4 campanas de flujo laminar y todos los accesorios necesarios para la inoculación de materias en condiciones axénicas.
- D) Área de incubación de cultivos. Se cuenta con 8 estantes iluminados para la incubación de cultivos. Cada estante tiene 5 niveles, de 250 y 40 cm cada uno.

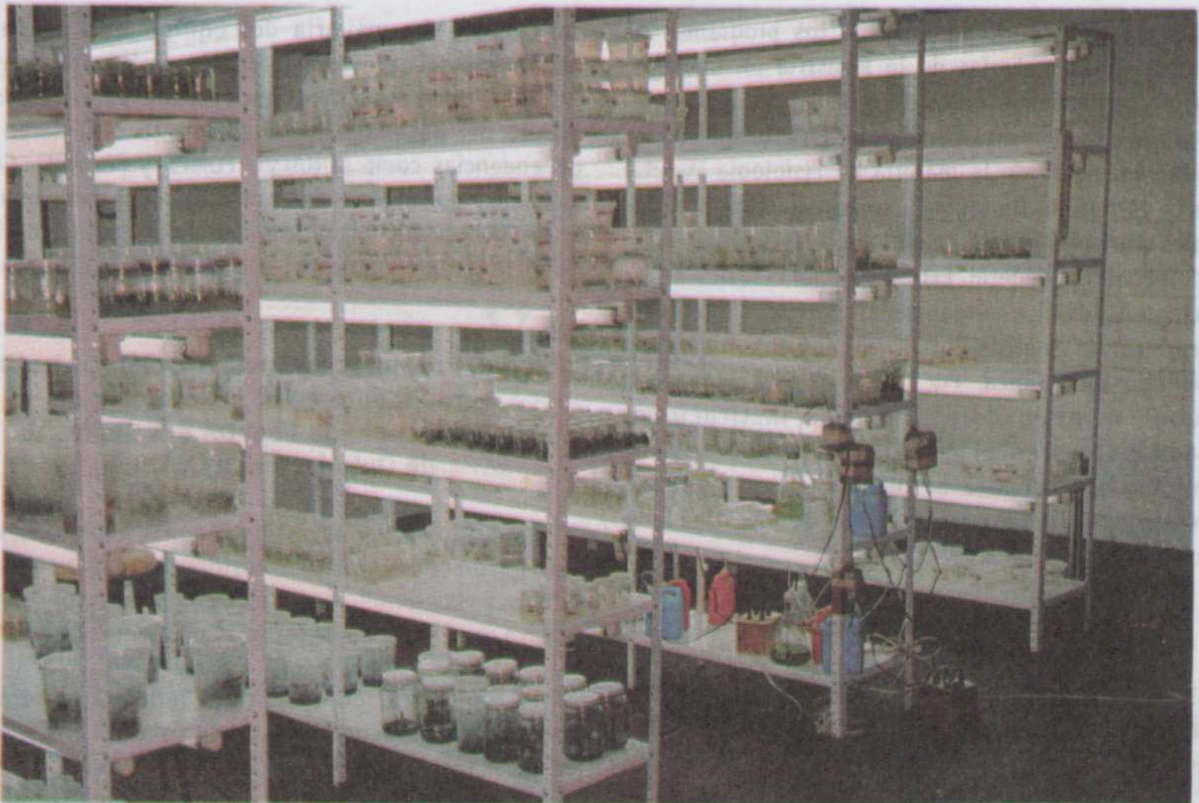
Se tiene además una cámara bioclimática y 3 incubadoras. El área completa cuenta con temperatura

controlada. La mayoría del equipo que posee el laboratorio se obtuvo mediante la gestión de apoyos externos, tanto para investigación como para el mejoramiento del posgrado. Estos apoyos se obtuvieron de dependencias como CONACyT, FOMES y PROADU. Cabe mencionar que algunas de las instalaciones mencionadas se comparten con el laboratorio de Toxicología Acuática, también perteneciente al Departamento de Química.

¿En qué Proyectos de Investigación se trabaja actualmente en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal del Depto. de Química de la U.A.A.?

Las dos líneas de investigación más importantes en estos momentos son la transformación genética en cítricos y el desarrollo de las técnicas para la propagación masiva *in vitro* de varias especies de plantas mexicanas.

La transformación genética se refiere a la introducción al genoma vegetal, mediante sistemas artificiales, de nueva información genética, cuya incorporación haga que la planta resultante del proceso (llamada transgénica) adquiera ventajas agronómicas o de otro tipo. Estas ventajas pueden ser por ejemplo resistencia a plagas o enfermedades, resistencia al estrés ambiental (sequía, heladas, etc.), mayor calidad o valor nutricional del fruto o semilla y cambio en la forma o arquitectura de la planta, entre otras. Los genes que se introducen en las plantas para conferirles las ventajas mencionadas pueden aislarse de otras plantas o de cualquier otro organismo vivo. De esta forma es posible introducir en las plantas información genética tomada de otras plantas no relacionadas, pero también genes tomados de virus, bacterias, hongos o animales (incluidos genes humanos). Las plantas transgénicas son capaces de heredar a su progenie las nuevas características que se les han introducido, por lo que la ventaja conferida se manifiesta en toda su descendencia, aunque sujeta desde luego a las leyes de la herencia. Las especies con las que se trabaja en este sentido en el laboratorio de Biotecnología Vegetal son los cítricos (naranja dulce, naranja agria, limón mexicano, mandarina, toronja y pomelo), los cuales forman el grupo de frutales tropicales más importantes en México y son la base de varias agroindustrias como las de los jugos y concentrados entre otras. La característica que se les pretende conferir mediante la introducción de nuevos genes es la resistencia a virus, en particular al Virus de la Tristeza de los Cítricos. Este patógeno aún no se ha establecido en nuestro país, pero se tiene evidencia de que lo hará en los próximos años. Este virus, cuando se ha establecido en otras regiones



Área de incubación de cultivos de tejidos vegetales.

del planeta como Brasil y Venezuela, ha causado la devastación casi completa de las áreas citrícolas con las consecuentes pérdidas económicas. El proyecto pretende generar materiales resistentes a este virus, con el fin de contribuir a aliviar en algo el grave problema potencial representado por la próxima llegada a México del Virus de la Tristeza de los Cítricos. En este proyecto se trabaja en colaboración estrecha con otras instituciones de México y del extranjero. La Universidad de Florida en Gainesville aporta los genes aislados, los cuales son introducidos al genoma de varias especies de Cítricos aquí en la UAA. Las plantas transgénicas generadas son mantenidas y evaluadas por el INIFAP en su campo experimental de Tecomán, Col.

La segunda línea de investigación trata del desarrollo de sistemas que permitan la propagación masiva *in vitro* de varias especies de plantas mexicanas. Este tipo de propagación consiste en cultivar en medios y condiciones artificiales pequeños segmentos de tejido vegetal, los cuales al ser sometidos a ciertas manipulaciones producen un gran número de plantas exactamente iguales a la planta, de la cual se tomó el fragmento inicial de tejido. Todo esto bajo condiciones controladas en el laboratorio. Con estos sistemas es posible producir un número prácticamente ilimitado de nuevas plantas en

un espacio mínimo y en un tiempo reducido. También es posible mantener un banco con germoplasma bajo condiciones de mínimo crecimiento, de tal forma que el material se mantenga vivo por tiempo indefinido y con un mantenimiento mínimo. Las plantas seleccionadas para estos trabajos son especies de gran interés ecológico, la mayoría endémicas de México, y que se encuentran actualmente amenazadas o en grave peligro de extinción. Esto último debido a la sobreexplotación y destrucción de su hábitat. La sobreexplotación se ha dado a causa del alto valor como ornamentales que tienen estas especies, lo cual quiere decir que de dárseles una explotación racional, estas especies podrían tener un potencial económico importante. Entre las plantas trabajadas aquí en la UAA, sobresalen las cactáceas. Actualmente se tienen desarrollados sistemas de propagación masiva *in vitro* para 24 especies de esta familia y se trabaja con otras 35. Además de las cactáceas, se trabaja con varias especies forestales (Coníferas) y con una de agave (*Agave victoriae-reginae*). El desarrollo de estos sistemas de propagación masiva *in vitro* para especies amenazadas podría contribuir a asegurar su supervivencia, y al mismo tiempo permitir un aprovechamiento racional de las mismas, ya que se puede generar un gran número de plantas que pueden utilizarse sin perturbar a las poblaciones naturales.