

BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS

Reseña del grupo

El Laboratorio de Biotecnología de Plantas (LBP) del Centro de Investigaciones Agronómicas se creó a finales de los años 70 por iniciativa del Dr. Oscar Arias Moreira.

El objetivo del LBP, desde su fundación, ha sido la aplicación de técnicas biotecnológicas a cultivos producidos por medianos y pequeños productores, para demostrar los beneficios de estas tecnologías en el mejoramiento de la producción agrícola en favor de una amplia base social. Los principales cultivos en que se ha realizado investigación han sido: tiquisque, ñampí, ñame, yuca, pejibaye y papa.

Raíces y tubérculos - Pejibaye

En 1982, con el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (CIID) dio inicio un proyecto para la producción de plantas libres de virus de tiquisque y ñampí y fortalecer la investigación en micro-propagación de pejibaye, iniciada con fondos de CORBANA. Tanto las aráceas comestibles como el pejibaye se iniciaban como cultivos de exportación no tradicional y se requería material de siembra proveniente de plantas con características superiores, pues en el caso de las aráceas comestibles se había detectado una alta incidencia (80%) del virus del mosaico de la malanga (DMV) y en el caso del pejibaye los materiales eran muy heterogéneos. El LBP desarrolló la metodología para la producción de aráceas libres del DMV, su propagación clonal y masiva, y transferencia a condiciones de campo. Asimismo, se capacitó a pequeños y medianos productores en el manejo de las vitroplantas. En el campo estas plantas produjeron hasta un 100% más que el material tradicionalmente utilizado por los productores. Con relación al pejibaye, se estableció la metodología para su reproducción *in vitro*,

aclimatización y siembra en el campo, siendo la primera vez, a nivel mundial, que vitroplantas de pejibaye eran sembradas en el campo y evaluadas hasta su fructificación.

La tecnología desarrollada para las aráceas comestibles fue luego utilizada en cultivos como yuca, ñame, yampí y jengibre. En 1995, a través del M.Sc. Sergio Torres del LBP y el MAG, fue establecido el Programa Nacional de Semilla Sana de Raíces y Tubérculos Tropicales, para el cual el LBP produjo 300000 vitroplantas de estos cultivos. Este programa ha permitido que hoy día existan más de 4000 ha. sembradas provenientes de este material. También en el campo de las aráceas, el LBP lidera investigación biotecnológica en el control del Mal Seco, enfermedad que ataca al tiquisque, destruyendo sus raíces y eventualmente matando la planta. Los estudios incluyen el desarrollo de prácticas de control cultural, la determinación y estudio de los organismos causales, la inducción de semilla sexual, la identificación de especies silvestres como fuente potencial de genes de resistencia, la inducción de mutaciones, y trabajos de transformación genética. Estas investigaciones se realizan en colaboración con universidades de Bélgica, Suecia, Camerún y Nicaragua.

El proyecto con el CIID duró nueve años, en los cuales el LBP consolidó su capacidad instalada para realizar investigaciones en el cultivo de tejidos vegetales. Esto permitió obtener más fondos externos para la realización de nuevos proyectos de investigación con otras técnicas biotecnológicas como el cultivo de protoplastos, el uso de marcadores moleculares o de ADN, la producción *in vitro* de metabolitos secundarios y la inducción de mutaciones. Proyectos financiados por la Unión Europea a través del programa INCO; por FUNDECOOPERACIÓN con fondos de Holanda y los Países Bajos y por la Universidad Sueca de

Ciencias Agrícolas. En el ámbito nacional se ha contado con el apoyo del CONICIT, FITTACORI y algunas empresas privadas.

Papa

El LBP ha contribuido a la consolidación del Programa Nacional de Producción de Semilla Certificada de Papa y existe un número considerable de productores de semilla de papa a los cuales se les ha capacitado en el manejo de vitroplantas, minitubérculos, y en la producción de semilla básica en invernadero.

El LBP realiza investigaciones pioneras en Costa Rica, sobre la adaptación de nuevas variedades de papa para la industria de las papas fritas y tostadas, la colecta, conservación y caracterización de especies silvestres en el territorio nacional. También se realiza el análisis molecular y mapeo genético de especies silvestres foráneas de papa, para la identificación de genes de resistencia a hongos, bacterias, virus y nematodos, trabajos que se enmarcan dentro del programa de mejoramiento genético de esta especie del LBP.

Adicionalmente, se realiza estudios sobre la caracterización y dinámica poblacional de *Phytophthora infestans*, causante del tizón tardío, una de las enfermedades más limitantes en el cultivo de la papa, lo que permitirá dirigir mejor las estrategias de control de la enfermedad y disminuir la aplicación de agroquímicos.

Para los estudios en papa, el LBP mantiene una estrecha colaboración con universidades e institutos de Alemania, España, Estados Unidos, Argentina, Bolivia, Colombia y Perú. Localmente recibe apoyo del CONICIT y la empresa privada, además de los recursos de la Universidad de Costa Rica.

Diagnóstico Molecular de Plagas y Enfermedades

En el campo del diagnóstico molecular hoy se cuenta con protocolos para la identificación de varios patógenos, donde resalta el diagnóstico de nematodos formadores de quiste en la papa y diferentes especies de *Phytophthora*.

Docencia

El LBP, como parte de la Escuela de Agronomía, apoya la docencia, en cursos de grado y posgrado como: Reguladores de Crecimiento, Biotecnología Agrícola; Seminario de Graduación así como Biología Molecular y los Seminarios I y II para todas las especialidades, tanto del programa de maestría como de doctorado.

Son muchos los estudiantes que han realizado su tesis de licenciatura, maestría y doctorado con los profesores del LBP. También dentro de este campo, los profesores del LBP constantemente asesoran a estudiantes de las carreras de Biotecnología del ITCR y la UNA, quienes por lo general realizan sus prácticas de especialidad en el LBP.

De la Universidad de Costa Rica, también se recibe estudiantes que desean realizar pasantías tanto de sus planes de estudio como de interés personal.

Aportes al Sector Empresarial

El LBP ha formado una gran cantidad de profesionales, que hoy son propietarios u ocupan puestos de dirección en la mayoría de empresas biotecnológicas del país. En adición al Dr. Oscar Arias M., fundador y propietario de Agribiotecnología de Costa Rica, primer laboratorio privado Costa Rica, son ejemplos el Ing. Marco Páez, fundador y propietario de Cristal Vitro S.A.; la Ing. Ilse Villalobos e Ing. Luis Murillo, gerente y asistente de producción, respectivamente, de Twyford Laboratorio de Plantas S.A.

Acción Social

En Acción Social, son muchas y muy diversas las áreas en las que el personal del LBP participa: la atención constante de productores que visitan el LBP o llaman por teléfono; de estudiantes de todos los niveles que necesitan asesoría para Ferias Científicas o proyectos de algún curso; también se visita los proyectos que son realizados en conjunto con productores en sus fincas.

El LBP ha realizado innumerables talleres y días de campo para maximizar la divulgación del conocimiento.

Vinculación Remunerada

En la vinculación remunerada, el LBP se ha involucrado en cuatro modalidades: la investigación contratada, particularmente para el desarrollo de protocolos de micropropagación de plantas y otros análisis; la contratación para la realización de servicios repetitivos; investigación en el uso de reguladores de crecimiento en plantas ornamentales; dirección de proyectos de investigación interdisciplinarios; el entrenamiento de personal para otros laboratorios nacionales e internacionales; y, la contratación de asesoría profesional.

Personal del Laboratorio

Actualmente, el personal del LBP está formado por el Dr. Arturo Brenes A., coordinador y cuyo doctorado lo obtuvo en la Universidad de Tuebingen, Alemania en Genética Molecular; el Dr. Luis Gómez A., cuyo doctorado lo obtuvo en la Universidad Estatal de Carolina del Norte, EE.UU. en Fitopatología; el Dr. Francisco Saborio P., cuyo doctorado lo obtuvo en la Universidad de Calgary, Canadá en Biología Celular y Molecular de Plantas; y el Dr. Roberto Valverde C., cuyo doctorado lo obtuvo en la Universidad Estatal de Oregon en Genética Molecular.