

# MICROPROPAGACION DE PLANTAS DE ORNATO

Ing. Hugo Lizalde Viramontes  
M. en C. Eugenio Pérez Molphe  
M. en C. Rafael Gutiérrez Campos  
Laboratorio de Fisiología Vegetal

El Cultivo de Tejidos Vegetales es una serie de técnicas y procedimientos que nos permiten la manipulación en condiciones artificiales y perfectamente controladas de células, tejidos y órganos vegetales, así como de plantas completas. La posibilidad de manipular de este modo tejidos vegetales se comenzó a vislumbrar desde principios de siglo, pero no es hasta muy recientemente cuando se dio el auge de esta metodología. El Cultivo de Tejidos Vegetales tiene innumerables aplicaciones en campos como la Biotecnología Vegetal y la Ingeniería Genética de plantas, pero además tiene una aplicación directa en procesos productivos como la Micropropagación. Esta es una técnica que nos permite la obtención de millones de plantas a partir de pequeñas secciones de tejido vegetal, llamadas explantes, esto en un espacio y tiempo reducidos. Otra ventaja es que al tratarse de un sistema de propagación clonal (las plantas hijas son exactamente iguales a la progenitora), es posible obtener un número prácticamente infinito de plantas iguales a partir de una que muestre características deseables (*planta elite*). Las desventajas de este método son el requerir de equipo especializado y personal capacitado. La micropropagación puede hacerse por tres vías diferentes. La primera y más sencilla es la multiplicación y elongación de meristemas ya existentes (yemas). La segunda estrategia es la inducción de brotes adventicios, que consiste en la desdiferenciación de ciertas células, seguida por la rediferenciación de cada una de ellas en un brote o pequeña planta, la que se elonga y enraiza para obtener la planta completa. Por último, la tercera estrategia es la embriogénesis somática, que consiste en la obtención de un gran número de embriones a partir de células somáticas sin que existieran procesos sexuales. Las dos últimas estrategias son más complicadas, pero mucho más productivas. Otra característica importante de la micropropagación es el trabajar siempre en condiciones axénicas, es decir impedir el crecimiento de cualquier microorganismo junto con la planta. Esto nos produce plantas libres de patógenos, pero nos obliga a la esterilización previa de la planta antes de iniciar el cultivo, lo cual no siempre es sencillo. El proceso general de la Micropropagación se muestra en la fig. 1.

Por otra parte, el Departamento de Química de la UAA cuenta con un laboratorio muy completo de Cultivo de Tejidos Vegetales, además de personal capacitado, por lo que se tiene un proyecto de investigación referente al desarrollo de métodos de Micropropagación de Plantas de Ornato. Muchas de estas plantas alcanzan precios muy elevados, debido al poco rendimiento y a la lentitud de los métodos tradicionales de propagación, por lo que la Micropropagación ofrece perspectivas muy halagadoras. Además este proyecto es una forma de relacionar directamente el conocimiento científico con el sector productivo. El proyecto ha dado muy buenos resultados, superando con mucho las expectativas planteadas al inicio del mismo. A continuación se muestra un panorama general de los resultados obtenidos hasta hoy con las plantas trabajadas:

## 1. Clavel (Caryophyllaceas, *Dianthus caryophyllus*).

El sistema optimizado en el laboratorio se basa en la elongación y/o proliferación de yemas axilares, para lo cual se realiza

el siguiente proceso. Las yemas son obtenidas a partir de semillas esterilizadas y germinadas *in vitro*, las cuales se inoculan en medio básico de Murashige y Skoog (llamado simplemente MS) al 100% sin reguladores del crecimiento, o bien en el mismo medio adicionado con 2 mg/l de cinetina y 0.25 mg/l de ac. indolacético. En el primer caso se obtiene una planta completa por cada yema en 15-20 días, y en el segundo hay proliferación de las yemas antes de la elongación, obteniéndose 10-20 plantas por yema en 30-45 días. Las plantas así obtenidas se enraizan en el mismo medio básico adicionado con 0.1 mg/l de ac. indolacético y luego de su adaptación se transfieren a tierra.

Este sistema se encuentra ya bien desarrollado, sólo resta adaptarlo para la producción a gran escala tratando de reducir los costos.

## 2. *Petunia* (Solanaceas, *Petunia hybrida*).

La propagación de esta planta de ornato se hace comúnmente por semilla, obteniéndose de este modo buenos resultados. Sin embargo la propagación por semilla dificulta el mantener algunas características deseables en el 100% de la progenie. Debido a esto se propone aquí un método sencillo de micropropagación para ser utilizado en la multiplicación a gran escala de plantas *elite*. No se recomienda para la propagación en general ya que el método tradicional resulta más barato. La propagación *in vitro* se basa también en la elongación y proliferación de yemas axilares, en medio MS adicionado con 1 mg/l de benciladenina. El enraizamiento de las plántulas se estima también con 0.1 mg/l de ac. indolacético.

Con el sistema descrito se ha obtenido una buena producción de plantas. Se está en proceso de desarrollo de un método de micropropagación mediante la producción de brotes adventicios, el cual se espera sea más productivo.

## 3. *Violeta africana* (Gesneriaceas, *Saintpaulia ionantha*)

Se tiene ya optimizado el sistema de micropropagación de esta planta, por lo que se encuentra listo para la producción a gran escala. En este caso la propagación es por la inducción, proliferación, elongación y enraizamiento de brotes adventicios. El medio de cultivo utilizado es el MS adicionado con 1 mg/l de ac. indolacético y 0.1 mg/l de benciladenina. El enraizamiento se logra más rápido en medio con 0.1 mg/l de ac. indolacético. Para este proceso se utilizan cuadrados de hoja de 1.5 X 1.5 cm previamente esterilizados.

## 4. *Gloxinea* (Gesneriaceas, *Sinningia speciosa*)

Después de varios experimentos se logró un sistema óptimo para la propagación de esta planta, la cual por cierto tiene un valor apreciable en el mercado. El proceso es mediante la obtención de brotes adventicios a partir de secciones de hoja en medio MS adicionado con 2 mg/l de ac. indolacético y 0.5 mg/l de benciladenina. Al parecer los primeros brotes, éstos se dividen y reinoculan al mismo medio con lo cual se obtiene una proliferación

sorprendente de los mismos. Finalmente los brotes se transfieren al medio con 0.1 mg/l de ac. indolacético y al aparecer las raíces se adaptan a suelo. La fig. 2 muestra un aspecto del proceso. Este sistema ha dado excelentes resultados y se encuentra en fase de producción semi-intensiva.

#### 5. *Anturium* (*Anthurium andreaeanum*)

Se trata de una planta muy apreciada tanto por la flor como por su follaje. Sin embargo esta planta alcanza precios muy altos por la dificultad que existe para su propagación. Esta se hace normalmente por esquejes o semillas y las plantas tardan uno tres años en dar flores. El sistema de micropropagación optimizado en el laboratorio es más complicado que los anteriores, aunque da muy buenos resultados. El sistema consta de la inducción de tejido calloso (estado poco diferenciado), seguido por la inducción de brotes a partir del mismo (Fig. 3). Las primeras plantas así obtenidas crecen ya normalmente en suelo, y se tiene ya montado el sistema de producción a mayor escala.

#### 6. Orquídeas

Las orquídeas son quizá las plantas de ornato más cotizadas tanto por su belleza como por su rareza. La propagación de estas plantas es de las más difíciles que se conocen, usualmente se realiza por esquejes. La propagación por semillas en condiciones normales es prácticamente imposible, debido a que éstas para germinar requieren de la simbiosis con ciertos hongos ya que por sí mismas son

incapaces de transformar el almidón en sacarosa. Además el tamaño de las semillas es casi microscópico, miden de 80 a 130  $\mu$ m de ancho por 470-560  $\mu$ m de largo. Otra dificultad es que al germinar estas semillas forman primeramente estructuras llamadas protocormos las cuales posteriormente se transforman en plántulas. Sin embargo por alguna razón no todos los protocormos llegan a ser plántulas. Sin embargo ya desde el año de 1922 se demostró que es posible germinar estas semillas *in vitro* dándoles una fuente artificial de sacarosa. En nuestro laboratorio se ha desarrollado el método de propagación masiva para dos especies de orquídeas el cual aparece en la fig. 4, mientras que las fig. 5 y 6 muestran diferentes etapas de proceso. Los resultados han sido muy buenos para una especie (*Oncidium* sp.), de la cual se cuenta ya con innumerables plantas, algunas de las cuales se han adaptado ya a su ambiente natural. La segunda especie (*Brassavola* sp.), ha mostrado ser más difícil de propagar, aunque se cuenta ya con plantas en cultivo.

Debido al éxito obtenido en la propagación de estas especies se ha iniciado el trabajo con otras especies de plantas de ornato como *Streptocarpus*, Ave del Paraíso (*Strelitzia reginae*), otras especies de orquídeas (*Cattleya*, *Cymbidium*) y algunas cactáceas (*Mammillaria*).

Por último los autores desean agradecer a todas las personas que han colaborado con el proyecto, como el Biól. José Luis Moreno Hernández Duque, la técnica laboratorista Martha Evelia Pérez Reyes y los estudiantes de Biología Abigail Mendiola Amador, Laura Elena Martínez Esparza, Ernestina Meza Rangel y Juan Francisco Torres Origel.

FIG. 1

### ETAPAS PARA LA MICROPROPAGACION

1. ELECCION DE PLANTAS ELITE
2. ELECCION DEL EXPLANTE
3. ESTERILIZACION DEL EXPLANTE
4. ELECCION DEL SISTEMA OPTIMO PARA LA MICROPROPAGACION
  - YEMAS
  - BROTES ADVENTICIOS
  - EMBRIONES SOMATICOS
5. ELONGACION Y ENRAIZAMIENTO
6. ADAPTACION A SUELO
7. DETERMINACION DE LA COSTEABILIDAD DEL PROCESO
8. ESCALAMIENTO DEL PROCESO

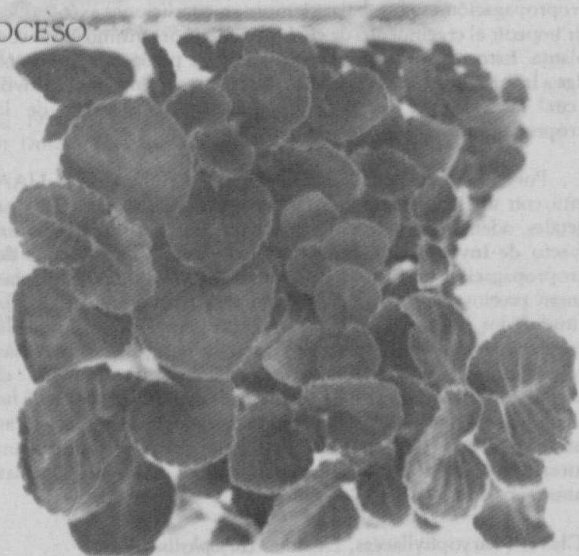


Fig. 2. Plantas de *Gloxinea* (*Sinningia speciosa*) creciendo en el recipiente de cultivo, listas para su adaptación a suelo.

FIG. 3

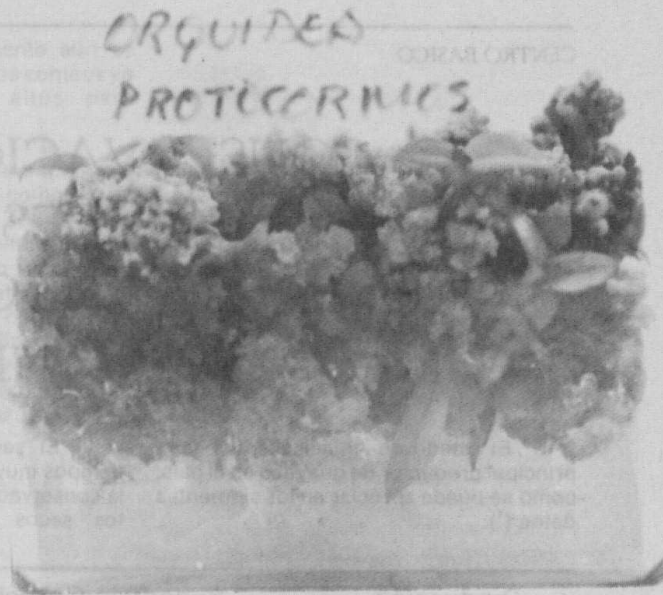
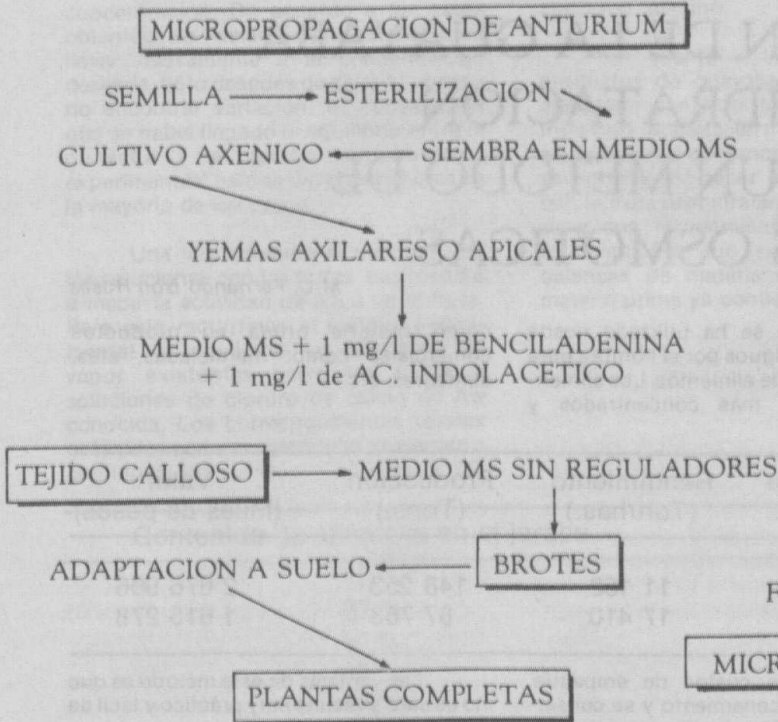


Fig. 5 Protocormos de orquídea creciendo en medio de cultivo. Nótese la extraordinaria proliferación.

FIG. 4

**MICROPROPAGACION DE ORQUIDEAS (ONCIDIUM)**

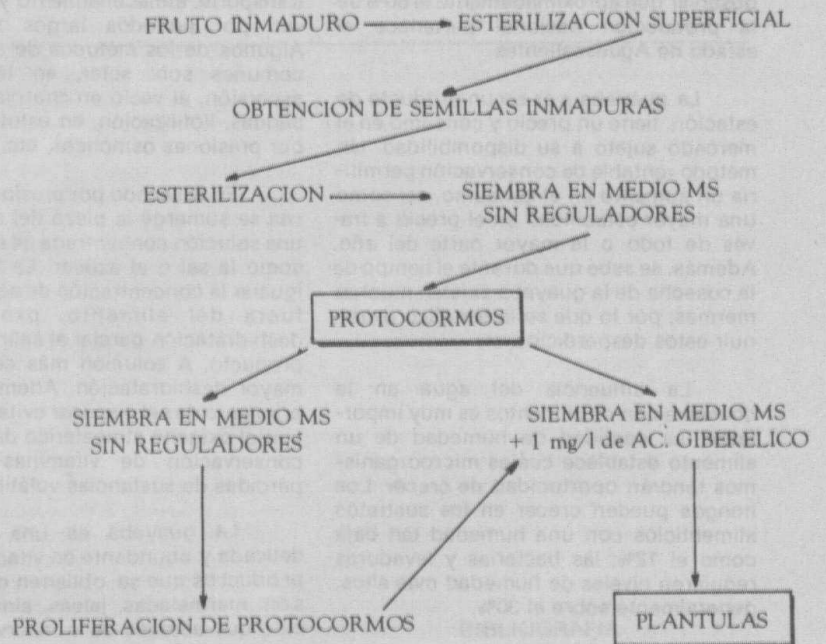


Fig. 6 Plantas de orquídea (*Oncidium* sp) obtenidas por micropropagación, aún en medio de cultivo.