

# EL CULTIVO IN VITRO DE TEJIDOS DE CAFE EN COLOMBIA

**MYRIAM DE PEÑA**  
Investigador Científico, LIQC

Al celebrarse los cincuenta años de existencia del Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), se nos brinda la posibilidad de hacer un recuento de lo que ha sido el desarrollo del cultivo de tejidos de café en Colombia y un análisis del papel que deberá tener en el futuro desarrollo de la caficultura colombiana.

## LA HISTORIA

Lo que hoy en día se denomina el área de biotecnología vegetal, nació como una idea, la idea de utilizar las técnicas de cultivo de tejidos para el desarrollo de las investigaciones que dentro del marco del proyecto "Lucha contra la roya del cafeto", iniciara el Laboratorio de Investigaciones sobre la Química del Café y de los Productos Naturales (LIQC), en el año de 1977. Este proyecto se realizó inicialmente con el apoyo de la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, GTZ, entre 1977 y 1982. El principal objetivo de este proyecto era el estudiar a nivel bioquímico, los mecanismos de defensa del cafeto contra la roya (21).

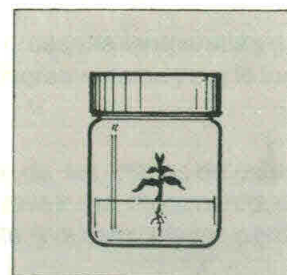
Lo que en ese entonces se denominó "Grupo de Bioquímica Especial" estaba constituido, fundamentalmente, por estudiantes de postgrado, que debían desarrollar sus trabajos de investigación dentro de los objetivos del proyecto y como requisito académico, para optar al título de magister en ciencias, en diferentes universidades.

Aunque en otros cultivos la literatura disponible sobre el uso del cultivo de células y tejidos "in vitro" como herramienta para el mejoramiento genético, los estudios fisiológicos y bioquímicos, la propagación clonal, etc. era abundante, en el caso del café, apenas se publicaban los primeros reportes sobre la regeneración "in vitro" de plantas de café por embriogénesis somática, así como algunos trabajos sobre la utilización de cultivos celulares para la producción de algunos compuestos químicos como la cafeína y el ácido clorogénico.

Con base en esta información se decidió, por parte de la dirección del LIQC, que uno de los trabajos de tesis debería estar enfocado al desarrollo de esta técnica y a explorar su utilización en el estudio de los mecanismos de defensa del cafeto, para así convertirla en una herramienta o sistema experimental útil en las investigaciones del grupo de Bioquímica Especial.

Fue así como el primer trabajo realizado en este campo fue la producción de callos y de cultivos celulares de diferentes genotipos de café, que sirvieran para cumplir con este objetivo.

Los resultados obtenidos en estas investigaciones dieron la base para los futuros desarrollos en otras áreas del cultivo de células y tejidos de café "in vitro"





como la embriogénesis somática, y continúan siendo el eje de la mayoría de las investigaciones que actualmente se realizan, principalmente en el LIQC.

En 1980, en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), inició CENICAFE trabajos en este campo, con el propósito de utilizar estas técnicas en el mejoramiento genético, la fisiología y la patología del café. La primera investigación fue en el área del cultivo de meristemas.

Vale la pena destacar que estas investigaciones se iniciaron en Colombia en momentos en que casi nada, o muy poco se hacía en este campo con relación a otros cultivos. Algunos investigadores, principalmente profesores universitarios, se empezaban a preocupar por su aplicación en especies como plátano, banano, caña de azúcar y algunas especies ornamentales.

El CIAT, que hoy puede considerarse líder en diversas áreas del cultivo de tejidos vegetales, aún no iniciaba sus trabajos en yuca. Esto coloca a la Federación Nacional de Cafeteros como entidad pionera en el desarrollo de esta área en Colombia, no sólo para el café, sino que con su ejemplo ha estimulado a otras instituciones para que se interesen en explorar este campo.

## LAS REALIZACIONES

Los primeros trabajos, tal como se planteó, consistieron en la obtención de callos a partir de segmentos foliares (13, 25) y, posteriormente, su utilización en la producción de cultivos de células en suspensión. Aunque con estos trabajos se cumplía con el objetivo inicial de desarrollar un sistema que permitiera el estudio, a nivel celular, de los eventos bioquímicos involucrados en los mecanismos de defensa del cafeto, la idea de que si se quería utilizar todo el potencial que esta técnica ofrecía era necesario contar con sistemas de regeneración, condujo a la decisión de ampliar estos trabajos al campo de la regeneración de plantas a través de la embriogénesis somática (3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 17, 19, 23, 24, 26).

Como resultado, se logró la producción "in vitro" de plantas, las cuales fueron trasladadas a CENICAFE para su siembra en sitio definitivo, después de realizar los ensayos necesarios para lograr su adaptación bajo condiciones de fitotrón y de umbráculo (15, 16). Este material se evaluó en cuanto a su comportamiento agronómico, características citológicas y patrones proteicos, comparándolo con plantas de la misma variedad propagadas por semilla, sin que se encontraran diferencias significativas en el material analizado (15, 16, 18).

Paralelamente, se iniciaron investigaciones sobre la inducción y producción de compuestos tipo fitoalexina, utilizando para ello los cultivos celulares y filtrados del cultivo de hongos fitopatogénicos, llegándose hasta la producción de sustancias con capacidad fungitóxica, trabajo éste que se continúa en la actualidad, con el fin de identificar dichas sustancias (19, 27). En CENICAFE se han desarrollado trabajos tendientes a establecer métodos para la propagación masiva de genotipos especiales y la conservación de germoplasma, tales como el cultivo de meristemas y la propagación por microestacas. Estas investigaciones han permitido la aplicación de estas técnicas para la multiplicación de diversos genotipos de café (6, 8, 9).

Los trabajos realizados en CENICAFE sobre el rescate de embriones para la recuperación de híbridos interspecíficos han permitido la obtención de unas 3.800 plantas híbridas, las cuales se encuentran actualmente en proceso de adaptación (8).

También se iniciaron investigaciones en el aislamiento y cultivo de protoplastos, como etapa fundamental para futuros desarrollos en el campo del mejoramiento genético, a través de la hibridación somática y de la ingeniería genética. Se ha logrado el desarrollo de un método para el aislamiento y cultivo de protoplastos, a partir de segmentos foliares en Alemania y de cultivos celulares, en el LIQC, hasta la formación de microcolonias (1, 2, 11).

En la actualidad se adelantan, tanto en CENICAFE como en el LIQC nuevas investigaciones basadas en los resultados obtenidos previamente, las cuales están relacionadas con estudios sobre micropropagación de genotipos sobresalientes, variación somaclonal, selección "in vitro", fisiología del parasitismo, recuperación de híbridos interespecíficos y estudios fisiológicos.

Los resultados logrados hasta el momento, así como los que se piensa obtener de las nuevas investigaciones, serán la base para iniciar una nueva etapa que conduzca a la aplicación de estos conocimientos a la producción de nuevas variedades que respondan a las expectativas del caficultor, en cuanto a su productividad, adaptación, resistencia a plagas y/o enfermedades y a su mayor aprovechamiento de los nutrientes del suelo.

## EL FUTURO

Se habla mucho actualmente sobre las posibilidades de la biotecnología en diversos campos de la ciencia como la salud humana, la industria y la agricultura; sobre el impacto que tendrá como herramienta en

