

# Introducción

Como humanidad vivimos hoy día una época de grandes retos, mismos que nos exigen cambios profundos en nuestros modelos de desarrollo y en la forma como explotamos los recursos del planeta, esto si es que queremos enfrentarlos y superarlos. Muchos de estos retos tienen que ver con asuntos de índole política, económica y social, y deberán ser atendidos en esos ámbitos. Otros retos, igual o más importantes, tienen que ver con sistemas productivos y la manera de aprovechar racionalmente los recursos naturales. Es en éstos en los que la ciencia y el desarrollo tecnológico pueden tener un papel crucial. Algunos de los asuntos más apremiantes que deben resolverse en el corto plazo son la pérdida de la biodiversidad, la necesidad de sistemas productivos más limpios y amigables con el ambiente, la urgencia de enfrentar el cambio climático con cultivos capaces de adaptarse y producir alimentos y materias primas suficientes y de

calidad bajo este contexto, y la necesidad de encontrar estrategias y principios activos que nos permitan enfrentar de manera más eficiente los problemas de salud que afectan a la mayoría de la población. De no resolverse estos problemas será imposible mantener e incrementar el nivel de vida de las sociedades humanas, esto desde el ámbito local hasta el global.

La biotecnología vegetal es una disciplina de reciente desarrollo que podría convertirse en una herramienta crucial para enfrentar los problemas mencionados. Los sistemas de cultivo, conservación y propagación masiva *in vitro* de vegetales pueden ser vitales para la conservación y uso racional de la Biodiversidad en el corto y mediano plazo. Además, a través de sistemas de cultivo y producción *in vitro* se pueden obtener metabolitos vegetales de alto valor sin necesidad de sacrificar plantas tomadas de su hábitat natural. Por otro lado, las técnicas de Ingeniería Genética permiten la modificación o edición del genoma de las plantas y microorganismos relacionados, esto con el fin de producir en estos sistemas compuestos químicos de alto valor que no forman parte de manera natural de su bioquímica. De esta forma, las plantas o microorganismos se pueden convertir en “fábricas” que sólo requieren de agua, minerales y luz solar para generar productos de alto valor. Esto en un proceso que no solo no genera CO<sub>2</sub>, sino que lo consume de la atmósfera. Los bioplásticos son un ejemplo de productos que se podrían producir de esta manera. Por otro lado, estas mismas herramientas de manipulación genética pueden generar, de forma mucho más rápida que cualquier otra técnica, cultivos adaptados y capaces de producir alimentos y materias primas bajo el contexto del cambio climático. Esto se puede lograr, por ejemplo, localizando genes que confieren resistencia en plantas naturalmente adaptadas a ambientes secos y cálidos, y llevándolos a cultivos de interés comercial. Finalmente, la biotecnología puede generar procesos que nos permitan el uso de organismos vivos para indicarnos la presencia de agentes potencialmente tóxicos en el ambiente, e incluso usar también organismos vivos para limpiar el ambiente de estos contaminantes.

Esta obra, denominada “Algunas aplicaciones biotecnológicas en plantas y microalgas”, nos presenta una visión actual de muchas de las técnicas de reciente desarrollo dentro de la biotecnología. Esto a través de una serie de capítulos elaborados por investigadoras e investigadores conocedores de cada tema, procedentes de varias instituciones de prestigio. Además, los capítulos están enriquecidos con protocolos que pueden guiar a los interesados en el

desarrollo y aplicación de estas tecnologías. Esta obra está dirigida a estudiantes de pre y posgrado, docentes e investigadores interesados en el campo de la biotecnología aplicada a los vegetales y a las algas.

Los dos primeros capítulos, 1. Cultivo de tejidos vegetales y 2. Propagación de plantas por inmersión temporal, nos presentan un panorama general de las técnicas que ahora nos permiten propagar, mejorar y conservar plantas en sistemas de cultivo artificiales. Estas herramientas son hoy en día fundamentales para la conservación y uso racional de la biodiversidad, esto además de la importancia comercial que los sistemas de producción masiva de plantas, o de compuestos derivados de las mismas, por cultivo de tejidos tienen hoy en día.

Otra serie de capítulos hablan sobre el estudio y aprovechamiento de compuestos químicos producidos por plantas, lo cual es de gran interés para áreas como la salud y nutrición. En este grupo se ubican los capítulos 3. Análisis de compuestos fitoquímicos y 4. Aceites esenciales como potenciales nutraceuticos. Otro tema de importancia que se toca es el uso de plantas o algas como plataformas para la producción de moléculas o compuestos de alto valor. Esto se trata en los capítulos 5. Síntesis verde de nanopartículas de plata y 15. Producción de lípidos en microalgas.

Una de las aplicaciones más interesantes de la biotecnología es la manipulación genética de organismos unicelulares o de plantas con el fin de hacerlas más resistentes ante factores ambientales adversos, o bien darles la capacidad de producir moléculas propias de otros organismos. Este es un tema que se trata en varios de los capítulos de esta obra, tanto desde el punto de vista de las bases de esta metodología, como ya de aplicaciones muy puntuales de esta manipulación a través de ingeniería genética. Este es el caso de los capítulos 13. Proteínas en plantas y Bioinformática de proteínas, 10. Expresión de genes en plantas, 11. Identificación y estudio de genes de estrés abiótico, 12. Transformación genética de plantas, 9. Producción de péptidos antimicrobianos recombinantes provenientes de plantas en sistemas bacterianos, 8. Diseño de oligonucleótidos y PCR, y 17. Transformación genética de microalgas.

La biotecnología no sólo se orienta a la resolución de problemas prácticos o al desarrollo de sistemas productivos. También puede constituirse en una herramienta que nos permita general conocimiento básico y comprender mejor la evolución y funcionamiento de las plantas y de otros organismos. En este sentido, los capítulos 6. Filogenia de plantas y 14. Estudio de metagenomas

en plantas, nos hablan del uso de técnicas de vanguardia con el fin de generar conocimiento en estos campos.

Finalmente, la biotecnología puede también contribuir al manejo adecuado del medio ambiente, llegando incluso a proponer soluciones para remediar entornos ya deteriorados por la actividad humana. Este es el tema que se maneja en los capítulos 7. Fitorremediación y 16. Ficorremediación.

Eugenio Pérez Molphe Balch