

## EDITORIAL

### BIOTECNOLOGÍA

Es bien conocido que las principales transformaciones de nuestros tiempos se han debido a los desarrollos producidos por dos grandes revoluciones: la revolución industrial y la revolución verde. Sin embargo, para el milenio actual el gran impacto sobre el nuevo orden social, económico, cultural y ambiental de la humanidad, no sólo estará enmarcado por los avances y desarrollos de las nuevas tecnologías del fin del siglo pasado, tales como la telemática, la informática, la mecatrónica o robótica, los materiales de alta tecnología, la nanotecnología y la biotecnología, sino también por una serie de tecnologías emergentes de inicios del presente siglo, tales como interfaces cerebro-máquina, transistores flexibles, redes neuronales, minería de datos, administración de derechos digitales, biométrica, procesamiento del lenguaje natural, código decodificador, microfotónica y microfluidos.

Entre todas estas tecnologías, sin lugar a dudas la biotecnología será quizás la que más impacto tendrá sobre el futuro de la humanidad ya que en ésta subyacen los grandes enigmas de la vida misma.

Debido a los avances sobre el conocimiento del genoma humano, esta multidisciplinaria se viene transformando y dando origen a otras tres áreas emergentes: genómica (mapeo, secuenciación y caracterización de genes), proteómica (estudio de la interacción de las proteínas, mecanismos de control y expresión génica, entre otros) y bioinformática (basada en supercomputadores con la capacidad de almacenar gigantescas bases de datos sobre secuencias genómicas del hombre y otros organismos vivos, desarrollo de algoritmos que permiten comparar bases e interacción de datos de librerías genómicas, librerías químicas, proteínas y química combinatoria), las cuales generarán cambios en los mercados bursátiles del mundo, debido principalmente a los desarrollos y aplicaciones derivados de las investigaciones sobre el genoma humano.

Además de estos avances, la embriología y la endocrinología se unirán a estos desarrollos con los nuevos descubrimientos sobre las llamadas células "troncales" o "madres" provenientes de células embrionarias fetales y células embrionarias germinales (gónadas), las que bajo ciertas condiciones tienen la capacidad de renovarse por sí mismas y dar origen a cualquier tipo de células especializadas. Su capacidad de proliferar por largo tiempo, combinada con su habilidad para especializarse, hacen de las células "troncales" unas células "únicas", razón por la cual se han definido como células pluripotentes o multipotentes.

Estas células son las que permiten la regeneración del tejido durante una intervención quirúrgica o en las heridas causadas por cualquier accidente. Su plasticidad y flexibilidad radica en que conservan la habilidad para generar células especializadas de un tejido específico y al mismo tiempo pueden generar células de otro tipo tejidos, lo cual genera nuevas perspectivas en el área de la salud, con la posibilidad de reemplazar la pérdida de células no funcionales en algunas enfermedades devastadoras, como las de Parkinson y Alzheimer, pero además abre las puertas a la producción de órganos para reemplazar aquellos defectuosos, como en el caso de la médula espinal o daños de células nerviosas cerebrales.

Por otro lado, un área de investigación importante que une la biología del desarrollo y la biología de las células troncales es el conocimiento del control de la expresión génica y las moléculas que interactúan en estos procesos, como los factores de crecimiento, los cuales desempeñan funciones fundamentales durante el desarrollo del embrión; el avance en este campo de investigación permitirá desarrollar bioensayos con drogas terapéuticas mucho antes de que sean utilizadas en humanos.

Igualmente, la biotecnología abre un panorama único en el desarrollo de la agroindustria, con la utilización de organismos como biorreactores para la producción de drogas y los llamados nutraceuticals. Lo anterior lleva a una nueva concepción en los sistemas de producción agropecuaria e industrial a través de lo que hoy se denomina como *molecular farming* o fincas moleculares, las cuales revolucionan la producción agrícola y pecuaria en el mundo, al igual que el desarrollo de nuevos sistemas de producción que permiten el desarrollo de empresas biotecnológicas con un alto valor agregado, no sólo en el campo, sino en "garajes de alta tecnología".

En materia ambiental, sin lugar a dudas la biotecnología tendrá un gran impacto con la utilización de sistemas de producción limpia y de productos más amigables con la naturaleza, mediante el uso de los recursos bióticos existentes en nuestra rica biodiversidad, principalmente con la utilización de los microorganismos y la incorporación e implementación de las técnicas del ADN recombinante.

Si Colombia asume el reto de la educación, la ciencia y la tecnología como una estrategia de desarrollo, la biodiversidad y la biotecnología nos ofrecen una gran oportunidad en todos los sectores de la economía: salud, agropecuario, alimentos, medio ambiente e industria.

Con relación a nuestro país, la inversión actual en ciencia y tecnología está orientada en 80% a apoyar proyectos de investigación en el área de las ciencias básicas y

---

sólo 20% a investigaciones de carácter aplicado. Si hay claridad con relación al país que queremos y debemos desarrollar, estos porcentajes deberían invertirse, de tal manera que se dé prioridad a proyectos de investigación en ciencias aplicadas y en menor escala a ciencias básicas.

Por otro lado, nuestras universidades también deben priorizar y establecer un plan estratégico, no sólo en la formación de su capital humano, sino también en sus líneas de investigación, con el fin de lograr un impacto social y económico, a mediano y largo plazo, principalmente en el sector agroindustrial, que es donde nuestra región tie-

ne historia y vocación, pero además porque requiere con urgencia salir de la grave crisis en la cual se encuentra sumido. La investigación debe traducirse en desarrollo, generación de empleo y mejor calidad y nivel de vida para todos, lo que, además, permitirá innovar. La innovación, en última instancia, es lo que nos facilitará lograr niveles de competitividad global.

*Lucía Atehortúa G.*  
Profesora, Instituto de Biología  
Universidad de Antioquia