

# BIOTECNOLOGÍA Y BIOSEGURIDAD PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO. LA PERTINENCIA DE LA LEY DE BIOSEGURIDAD

Francisco Gonzalo BOLÍVAR ZAPATA \*

SUMARIO: I. *Biotechnología como palanca del desarrollo*. II. *Biotechnología y bioseguridad*. III. *La Ley de Bioseguridad para el Manejo de Organismos Genéticamente Modificados (LBMOGM)*.

## I. BIOTECNOLOGÍA COMO PALANCA DEL DESARROLLO

Vivimos actualmente una etapa histórica extraordinaria, donde el conocimiento científico se genera y se transforma en aplicaciones a pasos cada vez más acelerados, y esto conlleva a un recambio y redefinición permanente de los modelos y del entendimiento de los diferentes sistemas que conforman el planeta. El conocimiento científico es la base del desarrollo tecnológico. En la actualidad, la tecnología moderna competitiva, tanto a nivel técnico como económico, es en buena medida resultante de utilizar el conocimiento de frontera generado en diferentes disciplinas de manera novedosa, para la solución de problemas y demandas en diferentes escenarios y sectores.

La aldea global en que nos transformamos cada día de manera más acelerada es resultado, en buena medida, del avance y recambio del conocimiento y del desarrollo de tecnologías poderosas en muchos ámbitos. Como ejemplo de ellas tenemos las telecomunicaciones, la informática y la biotecnología. Las demandas de la sociedad global, así como las de regiones y naciones son cada vez mayores en cuanto a volumen, y más complejas en cuanto al impacto en nosotros mismos y en el medio ambiente del que

\* Investigador emérito de la UNAM; miembro de El Colegio Nacional.

formamos parte indivisible. Por otra parte, el grado de articulación del mundo contemporáneo plantea hoy un compromiso diferente en el ejercicio de la investigación científica y utilización del conocimiento: muchos de nuestros problemas nacionales no son ya más problemas circunscribibles a sus propias y particulares lógicas y fronteras, sino que ahora expresan una multiplicidad de acontecimientos y vínculos en redefinición permanente por la condición cambiante y globalizada de la sociedad y el planeta. La comprensión de este escenario global y la inserción del país en la dinámica científica mundial son necesarias, ya que permitirán comprender mejor nuestros problemas nacionales, buscar su solución y, simultáneamente, acrecentar nuestra identidad y soberanía.

México, con más de cien millones de habitantes y con crecimiento previsible de veinte millones más en los próximos veinte años, tiene retos extraordinarios para poder proporcionar a sus habitantes los servicios y condiciones necesarios para una vida digna. Las demandas por alimentos sanos y nutritivos, medicamentos y servicios de salud modernos, por un medio ambiente no contaminado y simultáneamente el cuidado y uso de nuestra biodiversidad representan retos extraordinarios para la sociedad mexicana que debemos resolver de manera concertada, inteligente, respetuosa y sustentable con el medio ambiente. Por otro lado, nuestro país tiene al inicio del siglo XXI importantes problemas y lastres que debemos resolver. El problema de la contaminación de recursos ambientales —agua, suelo, aire— y el de la destrucción de la biodiversidad mexicana, donde cada día se pierden muchas hectáreas de bosques y selvas, con todo lo que esto conlleva en la pérdida de especies animales y vegetales, son dos de los más relevantes.

La biotecnología es la mejor de las opciones que tiene México para contender con muchos de estos problemas y demandas importantes del siglo que comienza. La tecnología biológica no está libre —como ninguna otra— de riesgos. Sin embargo, los riesgos de no utilizar la biotecnología para resolver estas demandas son ciertamente mayores. En el campo, la biotecnología debe utilizarse para combatir plagas, erradicando el uso de pesticidas químicos que degradan y contaminan ecosistemas y que son un riesgo para la salud; debe utilizarse también para combatir la contaminación ambiental a través de procesos de biorremediación y para producir —a través de organismos genéticamente modificados (OGM) también llamados transgénicos— una gran cantidad, tanto en volumen como en variedad y calidad de productos y sustancias necesarias en dife-

rentes áreas tales como: *a)* más y mejores alimentos y aditamentos nutricionales; *b)* proteínas recombinantes para uso clínico, vacunas, sistemas de diagnóstico y otros medicamentos avanzados; *c)* sustancias y moléculas que sustituirían a las producidas hoy en día por la industria química, como plásticos y polímeros degradables biológicamente; *d)* enzimas y proteínas para la elaboración de productos en varias ramas de la industria; *e)* tecnologías adecuadas para contender con la contaminación y para la biorremediación de los ecosistemas, y *f)* el uso de biogas, etanol e hidrógeno como combustibles.

México es una de las regiones con mayor diversidad biológica del planeta. Existen especies de animales, plantas y microorganismos que no se encuentran en la mayor parte de otras naciones. Ésta es una gran riqueza, de mayor potencial que el petróleo, ya que éste es un recurso no renovable. La biodiversidad es renovable, y si la utilizamos de manera inteligente, respetuosa y sustentablemente, podremos soportarnos en ella de manera indefinida, para no sólo resolver importantes problemas y demandas actuales de la nación, sino también para convertir a nuestro país en uno de los líderes mundiales, por su capacidad de generar y exportar tecnología biológica y productos terminados de alto valor agregado de origen biológico.

La biotecnología es una multidisciplina que se sustenta en el conocimiento y las metodologías de diferentes disciplinas, dentro de las que resalta la genética moderna. Las técnicas de la ingeniería genética permiten hoy en día el aislamiento de genes de cualquier organismo y, con ello, la manipulación de los genomas y los proteomas de todos los seres vivos. Gracias a estas técnicas, se han construido, utilizando la biodiversidad, innumerables OGM útiles a la sociedad. Reconocemos que hay preocupación importante de muchos sectores por el uso de los OGM y sus productos, y queremos enfatizar en que, como sociedad, debemos analizar con responsabilidad la construcción y el posible uso de cada OGM. No obstante, e insistiendo en que no hay tecnología libre de riesgo, sí es necesario señalar que las tecnologías biológicas que incluyen el uso de los OGM y sus productos son la mejor apuesta para contender con muchas de las demandas y problemas relevantes que enfrentamos. No es concebible lograr competitividad en estas áreas sin utilizar y desarrollar los OGM (que, por lo demás, existen de manera natural), y está claro entre los especialistas que los posibles efectos adversos que se anticipan para estas tecnologías son de magnitud y severidad mucho menor a los que ya están ocurriendo con tecnologías alternativas. Por otro lado, a la fecha, la rela-

ción costo/beneficio de su empleo es ampliamente favorable, ya que no se ha generado ningún problema a la salud ni al medio ambiente. Por ello, insistimos en la importancia de organizar foros y espacios que permitan una discusión informada y serena que permita abordar y analizar los posibles problemas y los temores de la sociedad al respecto del uso de los organismos transgénicos, como se describe más adelante.

México cuenta con un capital importante para desarrollar la biotecnología mexicana y transformarla así en una palanca formidable y estratégica para su desarrollo. En nuestro país hay tradición milenaria en el uso de los productos naturales y de la biodiversidad. Hay también cerca de un centenar de entidades de investigación en diferentes instituciones nacionales y regionales, en las que trabajan cerca de 750 profesores/investigadores en diferentes aspectos y problemas de biotecnología, y en disciplinas que sustentan a esta multidisciplina. Hay además un esfuerzo importante y cada vez mejor concertado para formar especialistas en esta área. Sin embargo, hay mucho todavía por hacer para consolidar la biotecnología mexicana en particular a nivel del sector industrial y convertirla así en un verdadero motor de desarrollo de nuestra nación, como ocurre en otros países.

## II. BIOTECNOLOGÍA Y BIOSEGURIDAD

Como ha sido señalado, aparejada a la evolución de la biotecnología moderna han surgido crecientes preocupaciones e incertidumbre de diversos sectores de la población, en el sentido de que cierto tipo de aplicaciones biotecnológicas deben ser sujetas a una evaluación que permita tanto establecer una oportuna previsión de posibles riesgos como contar con mecanismos de monitoreo para evaluar posibles daños en los ecosistemas y en la salud humana y animal. Estas preocupaciones e incertidumbre se deben principalmente a que, como se ha señalado, las técnicas que utiliza la biotecnología moderna permiten la creación de organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos, y, por ello, la transferencia de material genético entre organismos de diferentes especies. Entre las preocupaciones e incertidumbres específicas más relevantes sobre el uso de los OGM se encuentra la posibilidad de que cierto tipo de transgénicos, al ser liberados al medio ambiente, pudieran generar diferentes problemáticas en los ecosistemas, y en particular en plantas y cultivos, de los cuales México es centro de origen.

En el ámbito internacional se han venido realizando importantes esfuerzos para diseñar e implementar instrumentos de evaluación, gestión e información, entre los que destacan el Protocolo de Cartagena, ratificado por México, para contender con los posibles riesgos de tecnologías que puedan impactar de manera negativa al medio ambiente, la diversidad biológica y la salud humana, de las cuales la biotecnología moderna y los transgénicos son solamente un campo específico. Estos esfuerzos internacionales proveen elementos relevantes y consistentes que, pensamos han sido adaptados e incorporados a la legislación mexicana, con el propósito de evaluar los riesgos potenciales, y también para monitorear y evitar posibles daños, mediante la aplicación de una normatividad moderna que tenga como guías esenciales la armonización con criterios internacionales, y la orientación y fundamentación científica, desde la normatividad misma, hasta las decisiones específicas que conforme a ella se adopten.

Es necesario que en México se desarrolle una cultura amplia en bioseguridad, para dar cabida al establecimiento de medidas y acciones de evaluación de riesgos y monitoreo de los impactos de productos químico-biológicos en todos los sectores de actividad, incluyendo el uso de los transgénicos. Dentro de esta perspectiva general, un paso importante en esa dirección ha sido el establecimiento de la Ley de Bioseguridad para el Manejo de Organismos Genéticamente Modificados.

### III. LA LEY DE BIOSEGURIDAD PARA EL MANEJO DE ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS (LBMOGM)

La Ley de Bioseguridad para el Manejo de Organismos Genéticamente Modificados aprobada por el Congreso de la República, y publicada en el *Diario Oficial* en marzo de 2005, representa un marco jurídico avanzado y adecuado para el manejo de los organismos genéticamente modificados (OGM) en nuestro país. “La Ley sienta las bases y el marco jurídico que garantiza la protección del medio ambiente, la biodiversidad, la salud humana y la sanidad vegetal y animal, en particular en un país megadiverso y centro de origen como México”, a través de evaluar y regular aspectos concretos de la utilización y monitoreo de posibles riesgos del manejo de los OGM, resultantes de las técnicas de la biotecnología moderna.

Hay grupos y organizaciones como Greenpeace, que insisten en que debe prohibirse de manera absoluta el uso de los OGM porque dicen, sin evidencia científica alguna, que son dañinos a la salud y al medio ambiente, mientras que hay otros que consideran que no existe riesgo alguno y que por ello no debería haber ley. La posición de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) ha estado siempre entre estas dos visiones. La AMC, a través de un documento elaborado por una comisión integrada por más de cuarenta miembros de diferentes áreas, y entregado al Poder Legislativo en 2002, señaló de manera contundente que “la LBMOGM debía tener como objetivo el garantizar la protección de la salud humana, de la sanidad animal y vegetal, de la biodiversidad y del medio ambiente”. También, de manera clara, la AMC puntualizó que las medidas de bioseguridad que se implementaran en la Ley no debían lesionar el desarrollo de la biotecnología mexicana (y en particular el uso de OGM), ya que ésta es una herramienta poderosa para resolver muchos problemas relevantes en diferentes sectores (salud, agrícola-pecuario, medio ambiente e industria), soportada en el uso respetuoso y sustentable de la biodiversidad mexicana. La LBMOGM es un instrumento que garantiza ambas situaciones, a través de analizar y, en su caso, autorizar caso por caso, “con base en evidencia científica y técnica”, y considerando las alternativas tecnológicas, el uso de OGM en diferentes escenarios para resolver diferentes problemas.

Indudablemente, la Ley contempla el enfoque precautorio señalado en el Protocolo de Cartagena, del cual México es signatario. En su artículo 9o., fracción IV, se señala:

Con el fin de proteger el medio ambiente, y la diversidad biológica, el Estado Mexicano deberá aplicar el enfoque de precaución conforme a sus capacidades, tomando en cuenta los compromisos establecidos en tratados internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la del medio ambiente y la diversidad biológica.

Más aún, en la fracción XV del mismo artículo se indica:

La aplicación de esta Ley, los procedimientos administrativos y criterios para la evaluación de los posibles riesgos que pudieran generar las activi-

dades que regula esta Ley, los instrumentos de control de dichas actividades, el monitoreo de las mismas, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas que de ella deriven, los procedimientos de inspección y vigilancia para verificar y comprobar el cumplimiento de esta Ley y de las disposiciones que de ella deriven, la implementación de medidas de seguridad y de urgente aplicación, y la aplicación de sanciones por violaciones a los preceptos de esta Ley y las disposiciones que de ella emanen, son la forma que el Estado Mexicano actúa con precaución, de manera prudente y con bases científicas y técnicas para prevenir, reducir o evitar los posibles riesgos que las actividades con OGMs pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y la diversidad biológica.

Luego, está claro que la Ley contempla de manera amplia el aspecto del enfoque precautorio, ya que lo que se recoge en este artículo deriva del propio Protocolo de Cartagena.

La Ley contempla también la definición de las competencias de las autoridades responsables para otorgar permisos, así como las sanciones a implementarse si se viola la legislación, y la prohibición explícita del uso de los OGM para la fabricación de armas biológicas.

Es importante finalizar insistiendo que desde hace cerca de treinta años se utilizan los OGM y sus productos, habiéndose resuelto problemas y demandas importantes de la sociedad, en particular en el sector de la salud. A la fecha nadie ha muerto o enfermado gravemente por el uso de los OGM o sus productos, y la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que los alimentos transgénicos no representan un riesgo importante a la salud; además de que millones de individuos los utilizan desde hace años como parte de su alimentación. Sin embargo, a nivel del medio ambiente y de la biodiversidad, se reconoce que existen posibles riesgos en ciertos escenarios por el uso de los OGM particulares, que hacen adecuada la Ley para garantizar un manejo responsable de los OGM.

Por lo anterior, la LBMOGM resulta un marco jurídico avanzado y pertinente para México, que se elaboró por el Congreso de la Unión, tras amplia discusión y tomando en cuenta la opinión de muchos mexicanos a lo largo de muchos meses. Es importante señalar, en este sentido, que la AMC y la UNAM, así como otras instituciones de investigación y educación superior como la UAM y el Cinvestav, entre otras, tuvieron una participación muy intensa con el Poder Legislativo, apoyando a los legisladores, proporcionando las evidencias científicas existentes y los posibles riesgos de los OGM, así como las opiniones de cómo alcanzar un marco

jurídico balanceado y adecuado para el manejo de este tipo de organismos. En este contexto, vale la pena resaltar la importancia de una participación activa y comprometida del sector académico para apoyar al Poder Legislativo en la elaboración de leyes adecuadas, y señalar que esta labor debe ser parte de la cultura nacional si realmente queremos avanzar en el país. Hoy nos congratulamos de tener una Ley de Bioseguridad para el manejo de los OGM; sin embargo, este es sólo el primer paso, ya que como sociedad mexicana, y, en particular, como académicos, debemos seguir trabajando para lograr una amplia cultura en bioseguridad. Es importante, como se ha señalado, seguir organizando foros de discusión y análisis sobre los beneficios y posibles riesgos de los organismos transgénicos. Además, es necesario que las normas y reglamentos que prevé la Ley se elaboren e implementen considerando los diferentes puntos de vista y visiones, pero siempre orientados en que la evaluación caso por caso del uso de un OGM, debe sustentarse en evidencia y conocimiento científicos, y no en meras suposiciones o especulaciones.