

Biotecnología moderna para el desarrollo de México

FRANCISCO G. BOLÍVAR ZAPATA

El autor es investigador del Instituto de Biotecnología, unam, y miembro de El Colegio Nacional y de la Academia Mexicana de Ciencias.

Cancelar o incluso limitar el uso y el desarrollo de las técnicas de la biotecnología moderna, y en particular, las que permiten la construcción de organismos genéticamente modificados (ogm), significa cancelar nuestra capacidad para contender con muchos problemas y por ello arriesgar la soberanía de la nación; señalo ejemplos y escenarios.

Es posible pensar en la aparición de nuevas y poderosas enfermedades, contra las cuales, las técnicas más tradicionales, tengan muy baja oportunidad de éxito. Por ejemplo, nuevas plagas que pueden atentar contra la destrucción de cultivos autóctonos. Renunciar al uso de técnicas de la ingeniería genética para su solución podría implicar incluso, perder estas especies.

El uso de las vacunas para inmunizarnos contra enfermedades implica riesgos. Sin embargo, el no utilizarlas implica escenarios de destrucción de muchísimos seres humanos. Por ello se usan aun cuando hay riesgos. Vacunas modernas, como por ejemplo la que protege contra la hepatitis, se han podido desarrollar usando las técnicas de la biotecnología moderna; antes no había vacuna contra la hepatitis y si se hubiera prohibido usar la ingeniería genética, no habría ésta y otras nuevas vacunas recombinantes. Si alguna vez existe vacuna contra el sida, estoy seguro que será producto de las técnicas modernas de la biotecnología.

El uso de organismos transgénicos para la solución de problemas específicos se inicia hace 25 años. Participé en la construcción de los primeros microorganismos transgénicos diseñados con el propósito perfectamente acotado de producir hormonas humanas recombinantes. Sin el concurso de esta tecnología, de haberse prohibido su uso como se solicitó por muchos, y de manera violenta en algunos casos, no tendríamos hoy en las farmacias muchísimas nuevas proteínas humanas recombinantes para el tratamiento de muchas enfermedades: insulina, interferones, factores anticoagulantes de la sangre, anticuerpos humanos contra el cáncer y para detectar enfermedades.

Antes de estas técnicas no se podían obtener industrialmente estos nuevos medicamentos; sólo de cadáveres o tejidos humanos en pequeñas cantidades, no para uso clínico, masivo.

Hace 25 años aparecieron las mismas preocupaciones, que hoy resurgen, con relación a los transgénicos. En particular, que su uso implicaba riesgos desconocidos muy altos, incluyendo los escenarios de que los humanos pudiéramos ser invadidos y colonizados por estos organismos y que por ello muchos enfermaríamos y moriríamos de nuevas enfermedades. También, que su liberación al medio ambiente causaría grandes problemas,

contaminando mantos freáticos y generando nuevas enfermedades en animales. Después de 25 años de diseñar, construir y utilizar muchísimos organismos transgénicos, nadie puede asegurar que no haya pasado absolutamente nada por haberlos utilizado, pero sí se puede decir que, después de todos estos años, nada grave o importante ha sucedido por la utilización de los transgénicos y que estos nuevos organismos, totalmente naturales, no sólo han permitido resolver un buen número de problemas sino que han abierto también avenidas novedosas y extraordinarias para satisfacer las necesidades de la sociedad humana y del planeta. Indudablemente, si algo grave o importante pasara por la utilización de los transgénicos, habría que reevaluar la situación, tanto en lo general como en lo particular, pero insisto, como se ha constatado, hasta ahora esto no ha sido el caso, aunque aceptamos que la posibilidad existe.

Es importante señalar también que hay ejemplos muy claros en los cuales todos coincidimos desde un inicio, en que estas técnicas no deberían utilizarse. Por ejemplo, en la construcción de nuevas armas biológicas: v. gr., la clonación de la toxina proveniente del bacilo del botulismo en *E. coli*, comensal humano.

Desde entonces, hace 25 años, el principio que ha guiado y que ha prevalecido en el uso de esta tecnología, para la solución de problemas específicos, que a mi juicio y el de muchos debe seguir utilizándose, es el principio de analizar el uso de transgénicos caso por caso. Por esto, es fundamental que la nueva ley de bioseguridad adopte este principio.

Pensamos que el llamado "enfoque precautorio", que implica no utilizar una tecnología dada mientras no se demuestre la ausencia de riesgo, es inadecuado porque, además de que inmoviliza, el uso de cualquier tecnología implica riesgo y no vamos a poder demostrar nunca la ausencia de riesgo cuando se utiliza la biotecnología moderna, lo cual cancelaría su aplicación.

México enfrenta grandes retos para proporcionar una vida digna a sus habitantes. Tenemos problemas (enfermedades) y demandas de la sociedad (grandes volúmenes de alimentos sanos, nutritivos, un medio ambiente no contaminado), que han implicado y seguirán implicando el uso de tecnología y ciertamente la biotecnología moderna es herramienta poderosa para contender con estos retos. Lo importante entonces, insistimos, es que analicemos caso por caso las alternativas tecnológicas con las que se cuenta para resolver los problemas, incluyendo el análisis comparativo de sus posibles riesgos, y no cancelar a priori el uso de los ogm, en particular los transgénicos, para la solución de problemas relevantes solamente por el hecho aislado, descontextualizado, de los posibles riesgos que implica su uso, ya que el no utilizarlos, en ciertos escenarios puede implicar riesgos más altos; éste es el caso de seguir utilizando pesticidas químicos para contener con las plagas de los cultivos que destruyen la biodiversidad de manera inespecífica, que contaminan el medio ambiente de manera permanente porque no son biodegradables y que generan problemas a la salud.

México es un país biológicamente muy diverso que debe desarrollar una visión diferente, propia y especializada de la biotecnología. La biotecnología moderna debe servir para el manejo y preservación de estos recursos, indispensables para el mantenimiento sustentable de los ecosistemas nacionales y globales. Por otro lado, el potencial de la biotecnología en

un país tan diverso como México es muy vasto. La biodiversidad es riqueza renovable, patrimonio nacional, que de ser utilizada de manera inteligente y sustentable, con el concurso de la biotecnología, puede potenciarse enormemente y constituirse en un soporte, no sólo para resolver problemas importantes y demandas actuales de la nación, sino también para convertir a nuestro país en líder mundial por su capacidad de generar y exportar tecnología biológica y productos terminados de alto valor agregado, de origen biológico.

Sin embargo, es importante reconocer también que nuestra enorme diversidad nos expone a riesgos que no enfrentan otras regiones de menor diversidad biológica. Con base en lo anterior, es prioritario apoyar decididamente la investigación de la biodiversidad y el desarrollo de la biotecnología básica y aplicada en las instituciones públicas, y generar también la capacidad para analizar y evaluar las múltiples implicaciones del uso de la biotecnología en lo ecológico, respecto a la salud humana, en los sectores de la producción y en lo social.

Por todo lo anterior resulta indispensable desarrollar en México una cultura amplia de 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 y en particular el del medio ambiente. Dentro de esta perspectiva general, un paso importante en esa dirección sería el establecimiento, como lo ha señalado el doctor José Antonio de la Peña, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, de una ley de bioseguridad para el manejo de organismos genéticamente modificados que establezca las bases que garanticen la protección del medio ambiente, la biodiversidad, la salud humana y la sanidad vegetal y animal, en particular en un país tan diverso y centro de origen como México, a través de regular aspectos concretos de evaluación y monitoreo de posibles riesgos del manejo de estos ogm resultantes de las técnicas de la biotecnología moderna, pero que al mismo tiempo no obstaculice el desarrollo científico y tecnológico del país.

Con base en lo anterior, es necesario insistir en que desarrollar un marco jurídico restrictivo que implicara el no utilizar o limitara de manera importante el uso de organismos transgénicos en México, sería impropio e inadecuado y además, sería rebasado rápidamente por varias razones: a) los transgénicos ya están en México y el maíz Bt es un ejemplo; b) estos organismos se siguen construyendo en el mundo para ser utilizados como alimentos y seguirán produciéndose en cantidades gigantescas. Es prácticamente imposible pensar en que, a largo plazo, será factible impedir su entrada al país, ya que hay muchos caminos, muchos vectores, que lo propiciarán y lo permitirán; el caso de enfermedades, como la gripe, el cólera, el sida son ejemplo de la ausencia de fronteras para los organismos vivos. Lo mismo podemos decir de muchas plagas de cultivos y de otros tipos como las abejas africanas.

El cancelar en México el uso de esta tecnología tendría también otras consecuencias muy graves.

La investigación y el desarrollo de nuevas variedades mejoradas por estas técnicas no se harían en México. Eventualmente, habría variedades transgénicas de plantas como la papaya, el agave, el aguacate, con propiedades mejoradas, que indudablemente se

empezarán a cultivar en otros países y que eventualmente, aparecerán en el territorio nacional ya que van a incorporar características superiores en muchos aspectos (nutricionales, económicas), a las originales autóctonas. En un escenario a largo plazo, esta situación va a ocurrir en muchos casos, porque no se puede detener, por mandato judicial, la entrada de estos nuevos organismos vivos, como no se ha detenido la entrada del cólera, o de la gripe, o de las abejas africanas, y de otras plagas. Además, debemos estar también preparados para contender con la aparición de nuevas plagas y para desarrollar nuevas variedades de cultivos y plantas mexicanas capaces de colonizar y crecer en nuevos nichos ecológicos (terrenos con alta salinidad o baja humedad), y ampliando los terrenos cultivables (como ha ocurrido en Israel), así como contender con el peligro del bioterrorismo. Por ello, es que resulta vital desarrollar nuestra propia estrategia y capacidad en el área de la biotecnología moderna, para enfrentar y conducir los cambios de manera orientada y con los menores efectos negativos posibles. Por ello no es posible renunciar al uso de las técnicas de la biotecnología moderna por ser indispensables en la defensa y el potenciamiento de la biodiversidad mexicana.

Por otro lado, tampoco queremos que el escenario de la industria petrolera se repita en el área de la diversidad biológica: exportando el petróleo e importando productos derivados de alto valor agregado; exportando plantas y cultivos autóctonos, e importando alimentos y productos farmacéuticos y de otros tipos de alto valor agregado, fabricados a partir de ellos; esto es absurdo y atenta contra nuestra soberanía a largo plazo.

Finalmente, si bien en principio aceptamos la existencia de posibles riesgos por el uso de ogm, es fundamental insistir y señalar que hasta la fecha en el área de la salud, no existe ninguna evidencia sustentada científica y técnicamente que indique que el uso de los productos derivados de organismos transgénicos o los propios transgénicos, utilizados como medicamentos, vacunas, alimentos, cosméticos, textiles, etc., generen problemas novedosos y relevantes o adicionales a los ya existentes producidos por organismos llamémosles convencionales, no transgénicos. Es decir, los transgénicos y sus productos para efecto de la salud son equivalentes a los organismos convencionales.

También es importante señalar que, aceptando los posibles riesgos, no existe evidencia de que los transgénicos liberados al medio ambiente, hayan generado problemas novedosos, relevantes. En lo personal, la presencia, que no contaminación, del maíz Bt, en el campo mexicano no ha generado, hasta ahora, ningún problema importante, incluyendo el hecho de la presencia del transgene en maíces criollos. Ciertamente, y estoy de acuerdo también, ahora hay que monitorear con cuidado y detalle a corto, mediano y largo plazos lo que ocurra con estas plantas y este transgene. La información y experiencia será muy importante para evaluar realmente los posibles riesgos biológicos. Sin embargo, no considero que la presencia de este transgene en particular, vaya a significar la desaparición de los maíces criollos en México.

¿Por qué tanta preocupación por los transgénicos? Me permito recordarles que el genoma humano está constituido, en cerca de 50%, de material repetido derivado de reliquias retrovirales, resultado posiblemente de diversos eventos de transferencia horizontal por infecciones virales como el sida, a lo largo de la evolución. Por otro lado, compartimos 98% de nuestro genoma con el chimpancé, 90% con el ratón, 70% con la mosca y un alto

porcentaje también con las plantas. También tenemos muchos genes que tienen un origen bacteriano, probablemente debido a infecciones o transferencias virales y bacterianas (mitocondrias), ocurridas a lo largo de diferentes etapas de la evolución de nuestra especie.

Si los seres vivos compartimos tanta información y no somos tan diferentes, desde el punto de vista genético, ¿no debería ser esto un elemento para mitigar la preocupación de la transferencia de material genético entre especies, mediada por el hombre, ya que este tipo de fenómeno ocurre a diario en la naturaleza? Nuestro genoma y el de todos los animales y plantas tienen muchos genes de origen bacteriano, tanto a nivel de los cromosomas del núcleo, como el propio cromosoma de la mitocondria de todas nuestras células. Por ello, sinceramente pienso que si alguna planta o animal adquiere algún o algunos genes por transferencia horizontal o transgenosis mediada por el hombre, no significa que esto sea en principio un evento antinatural. La construcción de organismos transgénicos por el hombre debe tener un propósito definido y tendiente a conocernos mejor, a entender y defender mejor la naturaleza y a enfrentar nuestras enfermedades y nuestras necesidades. Habrá siempre propuestas y alternativas no adecuadas, como la fabricación de armas biológicas y el bioterrorismo, las cuales hay que rechazar y prohibir, pero habrá otras profundamente pertinentes e indispensables para la propia defensa del medio ambiente, la biodiversidad y la salud.

Por ello concluyo insistiendo en la importancia de tener una legislación avanzada, moderna, flexible, que garantice la protección del medio ambiente, la salud humana y la biodiversidad, pero que al mismo tiempo facilite y fomente el desarrollo de la biotecnología para los mismos fines y también para contender con las grandes demandas de alimentos, sanos, nutritivos, medicamentos avanzados y un medio ambiente no contaminado.

Para alcanzar lo anterior la ley de bioseguridad debe contemplar, como parte de sus principios, que el uso de transgénicos para la solución de problemas específicos debe analizarse y evaluarse caso por caso, e incorporando en el análisis los riesgos de las alternativas tecnológicas (v. gr. pesticidas químicos), con los que se cuenta para resolver un problema. De este análisis comparativo debe surgir la decisión de usar y en su caso liberar, transgénicos al medio ambiente, para la solución de un problema específico.

Ciertamente, existen posibles riesgos por el uso de transgénicos en diferentes escenarios, pero los riesgos de cancelar el uso de transgénicos para la solución de problemas específicos son enormes y seguramente implican y conllevan a la dependencia tecnológica y a la pérdida de la soberanía nacional.

No hay que olvidar que a lo largo de la historia se ha señalado en diversas ocasiones que hay ciertos asuntos, ciertas áreas, en las cuales el hombre no debe incursionar, ni conocer, por el riesgo o peligro que implica su conocimiento. Sin embargo, no podemos estar de acuerdo en el hecho de que si bien cierto tipo de conocimiento implica riesgo y peligro, la solución para esto sea la ignorancia, la prohibición o la condena. La solución debe ser la inteligencia y la sabiduría. No debemos simplemente rechazar el peligro y el riesgo, sino aprender a manejarlos.

Después de todo, este ha sido desde su inicio y seguirá siendo, el reto de nuestra especie:

desarrollar conocimiento y tecnología para comprender su existencia y para su supervivencia, y simultáneamente, aprender a contender con los riesgos que implica el uso de este conocimiento y la tecnología que de él se deriva y, hoy más que nunca, en armonía con el medio ambiente