

**Biotecnología y tecnología de
la información: ¿cómo pueden
beneficiarse los pobres?**

Biología para la agricultura de los países en desarrollo

problemas y oportunidades

Gabrielle J. Persley y John J. Doyle

La biotecnología moderna no resolverá los problemas de la inseguridad alimentaria y de la pobreza. Sin embargo, si se le da la oportunidad, podría aportar un componente clave para una solución.

Hoy, casi mil millones de personas viven en la pobreza absoluta y sufren de hambre crónica. El setenta por ciento de estos individuos son agricultores—hombres, mujeres y niños—que procuran sacar el sustento de pequeñas parcelas con suelos pobres, principalmente en ambientes tropicales que son cada vez más susceptibles a la sequía, a la inundación, a las quemadas y a los huracanes. En estas áreas los rendimientos de los cultivos están estancados y con frecuencia las epidemias de plagas y las malas hierbas arruinan los cultivos. El ganado sufre de enfermedades parasitarias, algunas de las cuales también afectan a los humanos. Los insumos, tales como los fertilizantes y los pesticidas químicos, son costosos y cuando se utilizan en exceso estos últimos, pueden afectar la salud de las familias campesinas, destruir la vida silvestre y contaminar los cursos de agua. Pareciera que la única manera en que las familias pueden sembrar más alimentos y tener excedentes para la venta es cortando más bosque. Los hijos mayores se trasladan a la ciudad, donde, también, encuentran difícil ganar suficiente dinero para comprar el alimento y la medicina que necesitan para ellos mismos y para sus hijos más jóvenes.

Mientras que estos cambios perjudiciales están ocurriendo en el mundo en desarrollo, una revolución en la biotecnología y en la tecnología de la información asociada está mejorando la salud, el bienestar y el estilo de vida de los privilegiados y creando más riqueza en unos pocos países ricos. Puede esta revolución ser aprovechada también para

atenderr las necesidades alimenticias y nutricionales de los pobres del mundo? Cuáles son las oportunidades, los problemas y los riesgos asociados con las nuevas tecnologías y pueden ellos ser manejados? La última pregunta es particularmente urgente a la luz de la actual controversia entre los Estados Unidos y la Unión Europea sobre los alimentos modificados genéticamente. Los beneficios y los riesgos de la biotecnología tienen un peso diferente para los alimentos en áreas de excedentes de alimentos que para enfermedades que amenazan de muerte en esas mismas áreas.

Oportunidades

En 1998, el mercado global para productos de la biotecnología (ver recuadro para la definición de términos) sumó por lo menos US\$13 mil millones. Alrededor de 80 productos, la mayoría de ellos relacionados médicamente, están en el mercado o muy cerca de salir a la venta. En años recientes, los frutos de dos décadas de investigación y desarrollo (I&D) intensivos y costosos en biotecnología agrícola han comenzado a pagar. En 1998, se plantaron aproximadamente 28 millones de hectáreas con 40 cultivos transgénicos. La mayoría de estos cultivos fueron variedades nuevas de algodón, maíz, frijol de soya y semilla de colza. Los países en desarrollo tenían el 15 por ciento del área plantada con las variedades transgénicas.

La mayoría de las soluciones para la agricultura basadas en la biotecnología muy posiblemente serán suministradas en la forma de nuevas semillas de plantas o nuevas razas de ganado. Estas soluciones continúan con la tradición, desarrollada durante siglos, de selección y mejoramiento de cultivos y ganado. La diferencia es que la nueva tecnología de genes identifica los rasgos deseados más rápidamente y con mayor precisión que la propagación convencional de las plantas y el ganado. La biotecnología moderna también puede introducir en las plantas y en las razas de animales, con un control y una precisión mucho mayores que los métodos convencionales, los genes que controlan rasgos deseados.

Las aplicaciones de la biotecnología a la agricultura están en su infancia. La primera generación de variedades de plantas modificadas genéticamente han sido modificadas para un sólo rasgo, tal como la tolerancia a un herbicida o la resistencia a una peste. El rápido crecimiento que se está dando en el estudio del genoma transformará la propagación de las plantas, los árboles y el ganado, a medida que se identifican más funciones de los genes. La propagación de rasgos complejos tales como la tolerancia a la sequía, la cual es controlada por muchos genes, debería entonces llegar a hacerse común. Esta es un área de gran beneficio potencial para los cultivos tropicales, los cuales con frecuencia se siembran en ambientes severos y sobre suelos pobres.

Para determinar si la biotecnología moderna puede beneficiar a los pobres de los países en desarrollo, los diseñadores de política a nivel nacional, regional e internacional, necesitan analizar los problemas que están restringiendo la productividad agrícola o dañando el ambiente, evaluar si estos problemas pueden resolverse integrando la inves-

**Definiciones de biotecnología
y las tecnologías que la componen**

Biología es cualquier técnica que utilice organismos vivos o sustancias de esos organismos para hacer o modificar un producto, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para usos específicos. Los componentes claves de la biología moderna son:

- El estudio del genoma: la caracterización molecular de toda las especies;
- Bioinformática: el montaje de datos provenientes del análisis del genoma en formas accesibles;
- Transformación: la introducción de genes individuales que le confieren rasgos potencialmente útiles a las especies de plantas, de ganado, de peces y de árboles;
- Propagación molecular: la identificación y evaluación de rasgos deseables en programas de propagación con el uso de selección asistida con marcadores;
- Diagnóstico: el uso de la caracterización molecular para proveer una identificación más rápida y precisa de patógenos;
- Tecnología de vacuna: el uso de la inmunología moderna para desarrollar vacunas de ADN recombinante para mejorar el control de enfermedades letales.

tigación y el desarrollo convencionales con los de la biología, y priorizar las soluciones. Esto puede parecer obvio; sin embargo, tales análisis estratégicos son indispensables para prever los beneficios y los riesgos potenciales que puedan surgir mientras se utiliza la biología moderna para resolver problemas específicos. Además de los análisis, es necesario movilizar la investigación y el desarrollo públicos y privados si es que se quiere que los pobres de los países en desarrollo se beneficien de la revolución genética.

El marco de política

La biología moderna no resolverá los problemas de la inseguridad alimentaria y de la pobreza. Pero, si se le da la oportunidad y es acompañado por un conjunto de políticas apropiadas, podría aportar un componente clave a una solución. Estas políticas deberían guiar (1) mayores inversiones públicas en investigación y desarrollo, incluyendo aquellas en biología moderna; (2) arreglos de regulación que informen y protejan al público de cualquier riesgo que surja de la liberación de organismos modificados genéticamente (OMGs); (3) el manejo de la propiedad intelectual, para estimular una inversión más grande del sector privado y (4) la regulación del sector privado de inves-

tigación en semillas para proteger los intereses de los agricultores pequeños y de los consumidores pobres de los países en desarrollo.

I&D del sector público

Las políticas en pro de los pobres pueden ayudar a extender la I&D en la agricultura, incluyendo la investigación biotecnológica tradicional y la moderna, a fin de resolver los problemas de importancia particular de los pobres. Los problemas de los productos huérfanos (mercaderías importantes de subsistencia y/o de exportación que tienen poco interés comercial para el sector privado) requieren atención especial. Dadas las altas tasas de retorno, en la mayoría de los países en desarrollo, debería estimularse un mayor apoyo público para la I&D agrícolas. El apoyo público financiero para la I&D a los niveles nacional, regional e internacional contribuiría a desarrollar bienes públicos que los pobres puedan pagar.

Bioseguridad

El término bioseguridad describe un conjunto de medidas utilizadas para evaluar cualquier riesgo asociado con los OMGs. Tales riesgos pueden trascender o ser inherentes a la tecnología y necesitan ser manejados según sea el caso. Los riesgos que trascienden la tecnología emanan del contexto político y social en el cual se utiliza la tecnología. Incluyen preocupaciones en el sentido de que la biotecnología puede hacer más grande la brecha de prosperidad entre los ricos y los pobres, y de que puede contribuir a la pérdida de la biodiversidad. Las preocupaciones éticas sobre patentar organismos vivos y sobre transferir genes entre especies, también caen dentro de esta categoría.

Los principios y las prácticas para evaluar y manejar los riesgos inherentes a la tecnología están bien establecidos en varios países. Ellos toman en cuenta la naturaleza del organismo, la familiaridad del producto, las características distintivas del proceso mediante el cual fue producido el producto y el ambiente dentro del cual será introducido. Una evaluación científica de estos factores, caso por caso, y la identificación de cualquier preocupación expresada por los interesados, le permite a los reguladores darse cuenta de qué riesgos están asociados con un producto en particular y hacer las recomendaciones apropiadas. Un sistema de regulación que goce de la confianza del público y de las comunidades de negocios y de agricultores es esencial para el uso efectivo de la biotecnología. Los acuerdos internacionales vigentes y propuestos que gobiernan los movimientos de OMGs también contribuyen a la bioseguridad.

El manejo de la propiedad intelectual

El propósito del manejo de la propiedad intelectual es proteger las invenciones locales y permitir el acceso a las tecnologías desarrolladas en cualquier parte. Los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio (DPICs o TRIPs por su denominación en inglés) son materia de preocupación constante dentro de la Organización Mundial del Comercio. El sistema actual de patentes favorece a aquellos países que tienen

una fuerte base innovadora. A pesar de mucho esfuerzo en ese sentido, no existe un sistema satisfactorio para recompensar a los propietarios y mejoradores tradicionales de germoplasma. La falta de protección a la propiedad intelectual también restringe la inversión del sector privado en los países en desarrollo.

El sector privado

La participación del sector privado es crítica para el desarrollo y distribución de los nuevos productos de la biotecnología. Un ambiente que permita motivar la participación del sector privado incluye: un sistema de regulación que informe con precisión al público sobre los beneficios y los riesgos involucrados en el uso de las nuevas tecnologías; un marco legal para proteger la propiedad intelectual; una infraestructura adecuada de electricidad, de transporte y de telecomunicaciones; un sistema impositivo justo e incentivos a la inversión; una fuerza de trabajo bien calificada, incluyendo un sector universitario bien sostenido; el financiamiento público para I&D; e incentivos para establecer una colaboración novedosa entre el sector público y privado, así como para que emprendan proyectos conjuntos a nivel nacional e internacional.

Aportando soluciones para los pobres

La aplicación exitosa de la biotecnología moderna a los problemas que causan desnutrición y pobreza podría llamarse una biosolución. El aporte de nuevas biosoluciones a los problemas de la seguridad alimentaria y de la pobreza requerirá de un desarrollo continuo de políticas y de acciones a nivel nacional, regional e internacional. Estos esfuerzos involucrarán las siguientes cinco áreas: (1) determinar prioridades y evaluar los riesgos y beneficios relativos en consulta con los pobres, quienes con frecuencia son ignorados mientras otros deciden lo que es mejor para ellos; (2) establecer políticas que beneficien a los pobres y que minimicen los riesgos que trascienden la tecnología y que afectan adversamente a los pobres; (3) establecer un ambiente que facilite el uso seguro de la biotecnología a través de inversión, regulación, protección de la propiedad intelectual y el buen gobierno; (4) vincular activamente la biotecnología y la tecnología de la información, de modo que los nuevos descubrimientos científicos a nivel mundial puedan ser evaluados y aplicados, de una manera oportuna, a los problemas de la inseguridad alimentaria y de la pobreza; y (5) determinar qué inversiones tendrán que hacer los gobiernos y la comunidad internacional de desarrollo en recursos humanos y financieros, a fin de garantizar que las biosoluciones a los problemas de la seguridad alimentaria les llegan a los pobres.