

La biotecnología en la agricultura

Los gobiernos, respetando los aspectos éticos, deberían reconocer las posibilidades de la biotecnología para incrementar el suministro de alimentos y aliviar el hambre

Se espera que la agricultura alimente a una población humana en aumento, cuyo número se prevé de 8 000 millones de habitantes para el año 2020. Aunque el ritmo de crecimiento demográfico está disminuyendo progresivamente, el incremento del número absoluto de personas que hay que alimentar puede ser tal que podría alcanzarse pronto la capacidad de carga de las tierras agrícolas con la tecnología actual. Con una orientación apropiada, las nuevas tecnologías, como las biotecnologías, ofrecen una manera responsable de aumentar la productividad agropecuaria ahora y en el futuro.

La biotecnología ofrece una posible solución a muchos problemas que afectan a la producción agropecuaria de los países en desarrollo. Por ejemplo, las soluciones derivadas de la biotecnología para las condiciones adversas bióticas y abióticas que se incorporen al genotipo de las plantas pueden reducir la utilización de productos agroquímicos y de agua, y promover así un rendimiento sostenible. Con todo, la FAO considera que los programas nacionales deben asegurar que la biotecnología beneficie a todos los sectores, incluida la población rural de escasos recursos, sobre todo en las zonas marginales donde el aumento de la productividad será más difícil de conseguir.

La FAO asegura que diversos problemas preocupan especialmente a los países en desarrollo que tratan de participar más en la biotecnología y de esta manera mejorar el sector agropecuario. Entre ellos:

Establecer prioridades. Los conocimientos prácticos de biotecnología deben ser un complemento de las tecnologías existentes y estar orientados a los resultados. Dado que gran parte de la biotecnología es más costosa que la investigación tradicional, se debe utilizar para solucionar problemas concretos en los que ofrezca una ventaja comparativa. En muchos países en desarrollo se está reduciendo la financiación de la investigación en agricultura y con frecuencia se está privatizando, con el consiguiente riesgo de que pueda orientarse sobre todo a los agricultores con más recursos. Además de los aspectos técnicos, al establecer prioridades se deben tener en cuenta las políticas nacionales de desarrollo, los intereses del sector privado y las posibilidades del mercado. En la formulación de las estrategias, políticas y planes nacionales de biotecnología deben intervenir las diversas partes interesadas

Infraestructura y capacidad. Para que cualquier investigación sea verdaderamente productiva, debe haber una cantidad mínima de expertos, conocimientos e instalaciones. La biotecnología no es una excepción. La investigación biotecnológica requiere personal capacitado, con el respaldo de laboratorios bien equipados y condiciones de trabajo apropiadas, un abastecimiento constante de agua de buena calidad, un suministro fiable de electricidad y un apoyo institucional organizado. Se requiere una base tecnológica mínima incluso para adaptar la tecnología ensayada y comprobada en otras partes a las condiciones ecológicas y de producción locales. La investigación biotecnológica exige servicios periféricos sólidos y bien organizados, con instituciones e infraestructuras idóneas para facilitar su aplicación.

Derechos de propiedad intelectual (DPI). De conformidad con el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio

INFORME DE LA FAO SOBRE BIOTECNOLOGIA

(ADPIC) de la Organización Mundial del Comercio, la mayor parte de los procesos y muchos de los productos de la investigación biotecnológica son patentables. Como

gran parte de la investigación biotecnológica se ha realizado en países industrializados, muy a menudo por compañías privadas, los países en desarrollo pueden tener que pagar por utilizar un nuevo procedimiento o producto. Los DPI son fundamentales para el crecimiento de la industria de la biotecnología, y la falta de protección mediante patente en un país puede limitar el acceso a los resultados de la biotecnología obtenidos en otra parte. Los problemas son complejos, con repercusiones para el comercio, la inversión técnica y el acceso a los resultados de la biotecnología. Los países necesitan evaluar cuidadosamente su posición y, si procede, introducir legislación, tal como se contempla en el Acuerdo de la OMC. En particular, habrán de evaluar la forma más apropiada de protección que se ha de otorgar a las obtenciones vegetales.

Bioseguridad, inocuidad de los alimentos y medio ambiente. Los posibles peligros para el medio ambiente de los nuevos productos de la biotecnología, sobre todo en los que intervengan los organismos modificados genéticamente (OMG), han despertado preocupación, debido a que las empresas podrían utilizar los países en desarrollo como lugares de prueba de esos productos. Algunos de los posibles riesgos para el medio ambiente se refieren a las plagas de las plantas. La fuga de genes de OMG puede promover la proliferación como malas hierbas de especies silvestres compatibles sexualmente. La introducción en las plantas de genes novedosos para la resistencia a los herbicidas puede aumentar la presencia de malas hierbas resistentes a determinados productos agroquímicos. Otra preocupación en relación con los OMG es la posible producción inadvertida de toxinas y alérgenos. La FAO asegura que los países en desarrollo requieren ayuda para elaborar la legislación apropiada y establecer órganos de reglamentación idóneos para todos los aspectos de la bioseguridad. La legislación nacional debe estar en consonancia con los instrumentos internacionales y reflejar las posiciones nacionales

La biodiversidad. La biotecnología puede contribuir a la conservación, caracterización y utilización de la biodiversidad, aumentando así su utilidad. Algunas técnicas, como el cultivo *in vitro*, son muy útiles para el mantenimiento de las colecciones de germoplasma *ex situ* de especies vegetales de propagación asexual (banano, cebolla, ajo) y especies difíciles de mantener en forma de semillas o en bancos de germoplasma de campo. También son importantes las técnicas correspondientes para la conservación de la biodiversidad animal, por medio de la crioconservación de semen y embriones, junto con el trasplante de embriones y la inseminación artificial. Al mismo tiempo, la biotecnología puede reducir la diversidad genética de manera indirecta, desplazando variedades locales y su diversidad inherente al adoptar los agricultores variedades uniformes desde el punto de vista genético de plantas y otros organismos. También aumenta la posibilidad de conservar y utilizar de manera sostenible la diversidad. En el caso de las razas de animales en peligro, por ejemplo, la crioconservación y la clonación somática pueden fortalecer las estrategias de conservación tradicionales.

Sustitución de las exportaciones. Algunos productos con un valor de exportación elevado para algunos países en desarrollo podrían sustituirse por productos con propiedades análogas (por ejemplo, el aceite con calidad de copra a partir de la colza) obtenidos mediante modificación genética de otros cultivos, o por medio de técnicas *in vitro*. Tales productos podrían alterar la posición competitiva de cultivos tradicionales, afectando a las pautas existentes del comercio y, en consecuencia, a la seguridad alimentaria de muchos países en desarrollo que dependen de los ingresos en divisas generados por la exportación de esos cultivos.

Aspectos éticos. La biotecnología no es sólo una cuestión científica, hay quien considera que la biotecnología "interfiere con el trabajo de la naturaleza y la creación". A la hora de establecer prioridades deben equilibrarse con claridad todas las preocupaciones, respetando los aspectos éticos, pero poniendo de manifiesto las posibilidades del aumento del suministro de alimentos y el alivio del hambre.

INFORME DE LA FAO SOBRE BIOTECNOLOGIA

Muchas de las cuestiones de orden ético se están discutiendo actualmente en el ámbito de la legislación sobre los DPI, pero otras siguen sin solución. Visto que

tales cuestiones están relacionadas en gran parte con los antecedentes culturales y el nivel de percepción y de sensibilización del público, las decisiones sobre la utilización de tecnologías concretas deben respetar la realidad socioeconómica.

Comercialización. La biotecnología está cada vez más orientada al mercado y la demanda, y la mayor parte de sus productos proceden de inversiones en investigación del sector privado en los países desarrollados. Tiene escasa utilidad perfeccionar una nueva tecnología si no hay mercado para el producto. Esto es válido también para las nuevas variedades de plantas y las nuevas razas de animales, las nuevas vacunas y los estuches de diagnóstico. Los estudios de mercado son fundamentales para definir las actividades que deben llevarse a cabo. Debido a que los aspectos comerciales no tienen por qué reflejar necesariamente las preocupaciones y las necesidades sociales, la investigación del sector público sigue teniendo una función básica.

*Fuente: FAO. <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp1.htm>

DECLARACIÓN DE LA FAO SOBRE BIOTECNOLOGÍA

La biotecnología ofrece instrumentos poderosos para el desarrollo sostenible de la agricultura, la pesca y la actividad forestal, así como de las industrias alimentarias. Cuando se integra debidamente con otras tecnologías para la producción de alimentos, productos agrícolas y servicios, la biotecnología puede contribuir en gran medida a satisfacer, en el nuevo milenio, las necesidades de una población en crecimiento y cada vez más urbanizada.

Hay una amplia gama de "biotecnologías" con distintas técnicas y aplicaciones. El Convenio sobre la diversidad biológica (CDB) define la biotecnología como:

"toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos".

Interpretada en este sentido amplio, la definición de biotecnología abarca muchos de los instrumentos y técnicas que se usan normalmente en la agricultura y la producción de alimentos. Interpretada en un sentido más estricto, que considera las nuevas técnicas de ADN, la biología molecular y las aplicaciones tecnológicas reproductivas, la definición abarca una gama de tecnologías diferentes, como la manipulación y transferencia de genes, tipificación del ADN y clonación de plantas y animales.

Aunque hay poca controversia sobre muchos de los aspectos de la biotecnología y su aplicación, los organismos modificados genéticamente han llegado a ser objeto de un debate muy intenso y, a veces, con gran carga emocional. La FAO reconoce que la ingeniería genética puede contribuir a elevar la producción y productividad en la agricultura, silvicultura y pesca. Puede dar lugar a mayores rendimientos en tierras marginales de países donde actualmente no se pueden cultivar alimentos suficientes para alimentar a sus poblaciones. Existen ya ejemplos de la ayuda que la ingeniería genética presta para reducir la transmisión de enfermedades humanas y de los animales gracias a nuevas vacunas. Se ha aplicado la ingeniería genética al arroz para que contenga provitamina A y hierro, lo que mejora la salud de muchas comunidades de bajos ingresos.

Otros métodos biotecnológicos han dado lugar a organismos que mejoran la calidad y consistencia de los alimentos o que limpian derrames de hidrocarburos y eliminan metales pesados en ecosistemas frágiles. El cultivo de tejidos ha producido plantas que elevan los rendimientos de los cultivos proporcionando a los agricultores material de plantación más sano. La selección con la ayuda de marcadores y la caracterización del ADN permiten desarrollar genotipos mejores de todas las especies vivientes de forma mucho más rápida y selectiva. Proporcionan también nuevos métodos de investigación que pueden contribuir a la conservación y caracterización de la biodiversidad. Las nuevas técnicas permitirán a los científicos reconocer y centrar los esfuerzos en lugares de caracteres cuantitativos para incrementar así la eficiencia del mejoramiento genético en relación con algunos problemas agronómicos tradicionalmente inabordables, como la resistencia a la sequía o mejores sistemas radiculares.

No obstante, la FAO reconoce también la preocupación por los riesgos potenciales que plantean algunos aspectos de la biotecnología. Tales riesgos pueden clasificarse en dos categorías fundamentales: los efectos en la salud humana y de los animales y de las consecuencias ambientales. Hay que actuar con precaución para reducir los riesgos de transferir toxinas de una forma de vida a otra, de crear nuevas toxinas o de transferir compuestos alergénicos de una especie a otra, lo que podría dar lugar a reacciones alérgicas imprevistas. Entre los riesgos para el medio ambiente cabe señalar la posibilidad de cruzamientos exteriores que podrían dar lugar, por ejemplo, al desarrollo de malas hierbas más agresivas o de parientes

INFORME DE LA FAO SOBRE BIOTECNOLOGIA

silvestres con mayor resistencia a las enfermedades o provocar tensiones ambientales, trastornando el equilibrio del ecosistema. También se puede perder la

biodiversidad, por ejemplo, como consecuencia del desplazamiento de cultivares tradicionales por un pequeño número de cultivares modificados genéticamente.

La FAO apoya un sistema de evaluación de base científica que determine objetivamente los beneficios y riesgos de cada organismo modificado genéticamente. Para ello hay que adoptar un procedimiento prudente caso por caso para afrontar las preocupaciones legítimas por la bioseguridad de cada producto o proceso antes de su homologación. Es necesario evaluar los posibles efectos en la biodiversidad, el medio ambiente y la inocuidad de los alimentos, y la medida en que los beneficios del producto o proceso compensan los riesgos calculados. El proceso de evaluación deberá tener en cuenta la experiencia adquirida por las autoridades nacionales de normalización al aprobar tales productos. También es imprescindible un atento seguimiento de los efectos de estos productos y procesos después de su homologación a fin de asegurar que sigan siendo inocuos para los seres humanos, los animales y el medio ambiente.

Actualmente la investigación biotecnológica tiende a concentrarse en el sector privado y a orientarse hacia la agricultura en los países de ingresos más altos donde hay poder adquisitivo para sus productos. Dada la contribución potencial de las biotecnologías para incrementar el suministro de alimentos y superar la inseguridad alimentaria y la vulnerabilidad, la FAO considera que hay que hacer lo posible para conseguir que los países en desarrollo en general y los agricultores con pocos recursos, en particular, se beneficien más de la investigación biotecnológica, manteniendo a la vez su acceso a una diversidad de fuentes de material genético. La FAO propone que se atienda esta necesidad mediante una mayor financiación pública y un diálogo entre los sectores público y privado.

La FAO sigue prestando asistencia a sus Estados Miembros, especialmente a los países en desarrollo, para que obtengan los beneficios derivados de la aplicación de biotecnologías en la agricultura, la silvicultura y la pesca, por ejemplo, mediante la Red de cooperación técnica en biotecnología vegetal para América Latina (REDBIO), en la que participan 33 países. La Organización ayuda también a los países en desarrollo a participar de forma más eficaz y equitativa en el comercio internacional de productos básicos y alimentos. Facilita información y asistencia técnica, así como análisis socioeconómicos y ambientales, sobre las principales cuestiones mundiales relacionadas con las novedades tecnológicas. Cuando es necesario, la FAO actúa como "honesto intermediario" proporcionando un foro para los debates.

Por ejemplo, juntamente con la Organización Mundial de la Salud, la FAO proporciona la secretaría de la Comisión del Codex Alimentarius que acaba de establecer un Grupo de Acción Intergubernamental Especial sobre Alimentos obtenidos por medios biotecnológicos, en el que expertos designados por los gobiernos elaborarán normas, directrices o recomendaciones, según proceda, para alimentos derivados de biotecnologías o caracteres introducidos en alimentos por métodos biotecnológicos. La Comisión del Codex Alimentarius está estudiando también el etiquetado de alimentos derivados de biotecnologías para permitir al consumidor hacer una elección con conocimiento de causa.

Otro ejemplo es la Comisión de la FAO sobre Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura, que constituye un foro intergubernamental permanente donde los países están elaborando un Código de conducta sobre biotecnología con el fin de elevar al máximo los beneficios de las biotecnologías modernas y reducir al mínimo los riesgos. El Código se basará en consideraciones científicas y tendrá en cuenta las repercusiones ambientales, socioeconómicas y éticas de la biotecnología. Lo mismo que las aplicaciones en medicina, estos aspectos éticos justifican un examen responsable. Por consiguiente, la Organización está trabajando para establecer un comité internacional de expertos sobre ética en la alimentación y la agricultura.

La FAO está tratando constantemente de determinar los beneficios potenciales y los riesgos posibles asociados con la aplicación de tecnologías modernas para incrementar la productividad y la producción de plantas y animales. No obstante, los responsables de la formulación de políticas en relación con estas tecnologías siguen siendo los mismos gobiernos de los Estados Miembros.