

Bases de la Nueva Biotecnología

Alejandro Blanco

Si consideramos a la biotecnología como aquella aplicación de la ciencia que utiliza materiales biológicos para la obtención de productos o procesos determinados, esta definición nos indica que existen grandes sectores de la industria que siguen procesos biotecnológicos, algunos para la producción de alimentos, otros como suplementos nutricionales tales como la cerveza, vinos, quesos, pan, vitaminas, aminoácidos, etc., o bien productos farmacéuticos como antibióticos o vacunas que, junto con diversidad de productos, representan parte de lo que integran las aplicaciones biotecnológicas.

Actualmente se ha desarrollado un cambio sustancial en el campo de la biotecnología, gracias a los avances de la ingeniería genética. Esta tecnología permite la manipulación del material genético, en forma dirigida, a diferencia de la que se aplicaba al azar, característica de los procesos tradicionales de genética, tanto en el campo de los animales como de las plantas (fitomejoramiento). Es importante considerar que debido a que este manejo de material genético se realiza a nivel molecular, es decir manipulando las moléculas que constituyen los genes, es una tecnología que puede ser aplicable a todos los organismos vivientes, incluyendo microorganismos como bacterias o virus, hasta organismos más complejos como son las plantas, los animales y desde luego, los humanos.

Los genes están constituidos por moléculas de ácidos nucleicos, posteriormente se descubrió que estos se encontraban formando estructuras de doble hélice y estas moléculas son las que determinan la síntesis de las proteínas en un organismo determinado. Como sabemos, las proteínas constituyen un importante componente dentro de cualquier organismo, y determinan muchas de sus propiedades. De esta manera, algunas funcionan como enzimas, es decir moléculas catalizadoras

que permitan efectuar funciones específicas en el organismo, las cuales sin su presencia no se podrían realizar.

Por otra parte, otras proteínas hacen posible la captación del oxígeno del aire para su propia respiración; existen proteínas que se encuentran involucradas en los procesos de defensa de los organismos superiores en forma de anticuerpos; otras más, actuando como hormonas, son responsables de procesos tan importantes como el crecimiento de un organismo; por ejemplo, estas hormonas se han manipulado en ratas por medio de ingeniería genética pudiendo producir roedores del doble de tamaño. En plantas, se han encontrado proteínas que están estrictamente asociadas con la producción de mecanismos de defensa contra plagas y enfermedades que las atacan. Como vemos, las proteínas son constituyentes valiosos capaces de determinar las características de un organismo, que lleva a cabo muchas de sus actividades debido a las proteínas que posee, y éstas a su vez están determinadas por sus genes.

En la década de los setenta, se descubrió en bacterias, la presencia de unas moléculas llamadas enzimas de restricción. Estas enzimas cortan las moléculas de los ácidos nucleicos en lugares específicos dependiendo de su composición y arreglo. También en esa misma década, se descubrieron otras enzimas que son capaces de recombinar las piezas de DNA previamente cortadas, permitiendo así aislar genes específicos e incorporarlos a otro material genético de otro organismo. Estos hallazgos constituyen en sí, la base de la ingeniería genética, en virtud de que hicieron factible la incorporación de genes provenientes de cualquier origen al material genético de un cierto organismo; esto le permite llevar a cabo la síntesis de una nueva proteína que nunca tuvo ese organismo y que de ahí en adelante queda insertada de manera permanente y será transmitida a su progenie, es

decir que estos son procesos dominantes. Con esto quiero ejemplificar la importancia de este tipo de procesos ya que una vez realizados se afectará de una manera permanente al organismo viviente y a su progenie.

Impacto de la nueva biotecnología en el campo de la agricultura

La agricultura es tal vez uno de los aspectos de mayor relevancia en el desarrollo nacional. Es importante tomar en cuenta que México es un país con un enorme potencial agrícola debido principalmente a su gran riqueza de recursos genéticos naturales. Sin embargo, si tomamos en cuenta la situación de las tierras de cultivo del país, encontramos serias deficiencias originadas por la presencia de una proporción significativa de zonas áridas y zonas montañosas, lo cual aunado a la escasa lluvia que cae durante el año en promedio en el país, indica que debemos de optimizar el uso que se hace de las tierras de cultivo. La biotecnología moderna ofrece grandes alternativas, ya que con estas modificaciones de genes de los cuales hablamos en un principio, permite modificar el comportamiento de las plantas al lograr que cultivos con una marcada sensibilidad hacia ciertas enfermedades y pestes se puedan transformar en plantas con mayor resistencia. Este factor es de suma importancia si consideramos fundamentalmente las zonas de autoconsumo en las cuales las pérdidas sufridas por al ataque de plagas tienen un impacto más significativo, nos permiten diseñar sistemas con un menor grado de pérdidas. Por otra parte si tomamos en cuenta que a través de estos mecanismos, por cierto bastante complejos y que requieren un tiempo considerable, aunque muy por debajo del que necesitan los programas de fitomejoramiento; es decir, no obstante que demandan un lapso más prolongado, éste siempre es menor que el de los programas de fitomejoramiento clásicos, además de que son mucho menos restrictivos que aquellos ya que como lo indicamos con anterioridad, la transferencia de genes puede llevarse a cabo de organismos relacionados, mientras que en el caso de fitomejoramiento ésta debe realizarse a través de especies muy cercanas para que puedan reconocerse. Una de las amplias perspectivas que presenta esta tecnología para nuestro país es el de producir mejores plantas capaces de presentar mayor resistencia a la sequía y a las heladas, factores causantes de grandes pérdidas en todo el territorio. Si se logra obtener plantas

con estas características, la superficie aprovechable se incrementaría notablemente, además se podría beneficiar a campesinos de pequeños terrenos los cuales cuentan con mínima infraestructura. Como se observa, estos programas tienen una amplitud y trascendencia mucho mayor que la que podrían presentar sistemas como el de la revolución verde, dirigidos hacia agricultores con recursos considerables. Sin embargo, no todos los efectos de la biotecnología pueden ser positivos, los grandes países han adoptado políticas de desarrollo que pueden afectar el progreso de las naciones que no han alcanzado este tipo de niveles. Así en los Estados Unidos y en países de Europa Occidental y actualmente en Japón se han aprobado leyes que permiten patentar plantas que han sido modificadas a través de la ingeniería genética. Esta situación plantea un problema de enorme magnitud para nuestros países, la razón de ello es que, como previamente se había mencionado, México al igual que otros países del Cono Sur o de los países conocidos como en vías de desarrollo, poseen grandes recursos genéticos, que han sido declarados, principalmente por influencia de los grandes países, como recursos de la humanidad. Sin embargo, ahora que las nuevas biotecnologías se encuentran en poder de los países que sí tienen un desarrollo científico y tecnológico elevado, se llevan el material genético, lo manipulan mediante las técnicas ya mencionadas y lo pueden patentar. Si analizamos esto cuidadosamente y tomamos en cuenta que las empresas semilleras están siendo cada vez más controladas por las grandes compañías transnacionales, esto nos da una clara visión de la dirección en la cual se orientan sus actitudes. Si los países avanzados a través de sus compañías transnacionales logran el control de la primera fase de la cadena alimentaria que es la semilla y logran que se impongan semillas que tienen patente, los programas agrícolas de los países en vías de desarrollo se verán seriamente afectados por la falta de libertad que se avecinaría con estos sistemas. Es decir, con el crecimiento de las compañías semilleras en manos de transnacionales y el deterioro considerable que se ha presentado en las compañías semilleras estatales, el resultado sería en primer término el desplazamiento de los materiales autóctonos por materiales mejorados, pero al mismo tiempo sujetos de patente, los cuales al ser en su gran mayoría híbridos no pueden reproducirse por los medios normales a través de semilla, lo cual crea una absoluta dependencia de las compañías que lleguen a controlar este mercado. Es por demás explicar la importancia que para un país como el nuestro,

implica el poder trabajar los asuntos pertinentes a la agronomía y a la producción de alimentos con una independencia importante. Sabemos que ninguna nación es totalmente independiente ya que todas de una manera u otra, dependen para ciertos cultivos de las importaciones correspondientes; sin embargo, se debe hacer notar que un país puede trazar sus metas y decidir qué le conviene tener, si el maíz es muy importante para México nos conviene más tener este producto en proporciones grandes que lo que nos convendría tener por ejemplo sorgo, que está orientado a la producción de alimento para ganado. Si las compañías transnacionales también controlan la producción de estos alimentos, podrían orientar la producción del campo hacia los insumos que ellos requieren para obtener sus productos.

Por otra parte en la medida en que México no sea capaz de generar alta tecnología, tampoco estará en condiciones de comprarla, y la que se pone en venta, sabemos por experiencia, es aquella que generalmente ya ha sido superada y por lo regular no es la más conveniente. Por tal motivo, para que un país como México tenga acceso a las tecnologías de punta, la cual pueda a su vez intercambiar con aquellos países que posean tecnología que nuestro país requiere. Ningún país, es autónomo, en cuanto a tecnología, de tal manera si México tiene capacidad de producir conocimientos con un valor estratégico importante, le dará al país un mayor grado de libertad y de alcance sobre las tecnologías actuales. Además, conjuntamente con una política bien dirigida para lograr autonomía en la producción de semillas y control de nuestro propio país en este tipo de industria, nos permitirá tener una posición distinta en cuanto a libertad interna como de acceso a las nuevas tecnologías. Esto implica un gran esfuerzo no solamente en el aspecto tecnológico, sino al mismo tiempo, y sobre todo, en forma conjunta con los aspectos legales tendientes a la posible legislación de las patentes y la protección de organismos vivos en México. Hasta ahora se ha manejado de manera independiente ese concepto, esperamos que se trabaje al mismo tiempo con los científicos a fin de detectar los posibles riesgos que conlleva el país al aceptar que estas tecnologías se legislen en una forma en la cual nos permitan patentarlo. México con una posición económica débil es sujeto de fuertes presiones y sabemos que no en todos los campos se puede ser independiente, sin embargo, es necesario estar conscientes de los peligros que se corren con cada una de las decisiones que, en este sentido, afectarán el futuro de desarrollo tecnológico y a larga de desarrollo agrícola y de autonomía del país.

Conclusiones

Para finalizar este ensayo quiero destacar que para México la biotecnología representa un campo, real, promisorio, con altas posibilidades de ser explotado, dentro del amplio espectro de "oportunidades" con que cuentan la ciencia y la tecnología modernas. Durante un largo periodo se ha venido presentando en nuestro país la formación de científicos de alto nivel en el campo de la bioquímica, la medicina y la química, permitiendo conformar cuadros de especialistas con bases bastantes sólidas, comparables a los de países desarrollados.

Actualmente las áreas de la biotecnología y de ingeniería genética cuentan con amplias perspectivas, gracias a que México logró integrar grupos cuando estas áreas de la ciencia empezaron a hacer sus primeros aportes. En este momento dichos grupos cuentan con la infraestructura humana y de equipamiento necesarios para desarrollar esta tecnología, por lo cual nuestro país podrá tener una importante producción en la década de los noventa. Desde luego, estos programas deberán estar estrechamente ligados a la formación de recursos humanos.

Hoy en día tenemos destacados científicos que colaboran en programas de investigación de suma importancia, tanto en microorganismos como en plantas. Si tales trabajos se canalizan adecuadamente, permitirán al país el liderazgo en esta área específica, en relación a naciones del Tercer Mundo. Estratégicamente esto es muy significativo porque mantendríamos, el liderazgo científico y de orientación de una ciencia que permita la independencia política y económica fundamental en este tipo de desarrollo. Por ello considero que en México deben definirse programas prioritarios con base en la generación de conocimientos y en la producción de tecnologías, tomando en cuenta la función estratégica que puedan tener para nuestro futuro agrícola, económico y político.