



BIOTECNOLOGÍA¹

Bioingeniería, Bioremediación, Ingeniería Genética, Agrotecnología. Estos son algunos de los términos usados en la actualidad, para hablar de Biotecnología. Se trata de un conjunto variado de disciplinas y actividades que cada día más, define los principales procesos utilizados en la industria, la forma en la que entendemos la naturaleza, y nuestra capacidad para controlar, y dominar nuestro entorno para el beneficio de las sociedades humanas actuales y futuras. Se trata de tecnologías que mediante el control de sistemas biológicos complejos, logran producir resultados con alto valor agregado.

Los procesos biológicos han sido usados por el hombre desde hace miles de años. Son ejemplos de esto las fermentaciones, que dan origen al Pan leudado, la cerveza, el vino, el queso entre otros. Muchos de estos procesos no se entendían o se consideraban resultado de intervención divina. Si bien a fines del siglo 17 se tenía noción de la vida a nivel microscópico, no fue hasta el siglo 19, con las contribuciones de científicos como Louis Pasteur, que se empezó a controlar y regular la expresión de algunas de estas reacciones biológicas. Ejemplo de esto es el proceso de pasteurización, capaz de preservar por meses e incluso años, un alimento en condiciones adecuadas para su consumo.

¹ Sabine Tatiana de LEÓN GRAS, Bachiller en Biotecnología de la Universidad ORT del Uruguay.



En la actualidad los ejemplos del uso de procesos biológicos abundan. Son cada día más comunes en la industria médica, alimenticia, agro, e incluso en el hogar, el uso de microorganismos para diferentes procesos así como para mejorar la calidad de vida. Por ejemplo, cuando una industria vierte un gran caudal de líquido conteniendo cualquier contaminante dentro de un curso de agua, el mismo termina afectando de alguna manera a las poblaciones naturales que allí conviven. Estos contaminantes pueden variar según las actividades de las que provenga su generación. Se puede tratar de efluentes con alto contenido de azúcares, con metales disueltos o incluso con restos sólidos en suspensión, por ejemplo, producto de la actividad forestal. En cualquier caso, se recurre al uso de microorganismos, para tratar “puertas adentro” de las industrias estos efluentes, degradando los mismos y llevándolos hasta un nivel de inocuidad tal, que sea seguro su vertido, cumpliendo así, con la normativa existente. En algunos casos incluso, el efluente final se puede usar como un sustrato rico en nutrientes, que puede ser útil para fertilizar suelos dañados, teniendo así, un valor agregado.

La biotecnología pone a poblaciones enteras de seres vivos, muchas veces microscópicos, al servicio de la sociedad, permitiéndonos producir productos de alto valor agregado, que de otra manera serían imposibles. Tal es el avance actual de estas disciplinas, que se dominan las técnicas para modificar estos microorganismos a nivel genético, permitiendo así, por ejemplo, fabricar insulina dentro de una bacteria a escala industrial, que es a nivel molecular y de aplicación indistinguible a la que genera el cuerpo humano permitiendo así obtenerla en grandes cantidades en poco tiempo, dándole a aquellas personas diabéticas que dependen de la insulina, la posibilidad de llevar una vida normal.



Son estos mismos avances, que nos han permitido generalizar el uso de los antibióticos y vacunas, pudiendo generar los mismos de manera masiva, combatiendo de esta forma enfermedades que pusieron en riesgo las poblaciones por varios años.

Algunos de los ejemplos de las aplicaciones de la biotecnología, han ganado más notoriedad mediática que otros. Son ejemplos de esto la clonación animal, y los cultivos transgénicos. La clonación, permite crear un organismo nuevo, completamente igual a otro ya adulto, permitiendo así duplicar sus características. Incluso las herramientas dan la posibilidad del uso de la clonación, para crear un nuevo animal, a partir de una muestra de tejido congelado, aún si el animal donante murió hace años.

Respecto a los cultivos transgénicos en la agricultura, es la biotecnología la que nos permiten avanzar con las herramientas de selección a pasos agigantados. Siglos atrás, la selección de la fruta más grande, o de la planta más resistente, era el resultado del cruzamiento seleccionado, de la selección natural y de la selección de las mejores semillas fruto de la dedicación del personal que trabajaba en este ramo. Hoy en día, se pueden implantar genes dentro de los cultivos, para otorgarles las propiedades que se requieren o se crean necesarias. Así es que se obtienen variedades de soja que soportan las plagas, o variedades de maíz con mayor rendimiento por hectárea plantada.



Muchos de estos avances reciben críticas, principalmente resultado de la desinformación, y del abuso de algunas de estas técnicas, pero a pesar de esto los avances en estas ramas, se hacen a un ritmo exponencial, y nada parece indicar una desaceleración en el corto plazo. Hasta este momento, tanto los animales de origen transgénico como los clonados, en su enorme mayoría, no se pueden utilizar directamente ni sus subproductos para consumo humano. Por el contrario, el caso de los alimentos vegetales, transgénicos, sí está regulado y permitido.

A pesar de las críticas, estas técnicas podrían usarse a futuro para salvar vidas. Se podría generar a partir de una célula de una persona, un corazón clonado, totalmente funcional y nuevo, permitiendo un trasplante de órganos sin posibilidad de rechazo. También se podrían usar células madre para reparar tejido nervioso dañado.

Lamentablemente, las mismas técnicas que permiten controlar a los microorganismos para obtener un producto, o prevenir una enfermedad, pueden usarse para modificar una bacteria o virus y hacerlos altamente peligrosos. Es así, que se podría modificar un virus para atacar una población que estaría indefensa, ante un nuevo microorganismo altamente virulento y letal, o se podría utilizar una bacteria, modificando la misma para que sobreviva a los tratamientos de agua potable, para así contaminar una fuente de agua de una ciudad. Estos son ejemplos de lo que actualmente se conoce como bioterrorismo, que ha cobrado significancia tal, que en las más modernas ediciones de las buenas prácticas de manufactura de alimentos se toman en cuenta las medidas contingentes contra estos escenarios.



También existen riesgos indirectos asociado con el uso extensivo de GMOs (organismos genéticamente modificados) como por ejemplo, la trans-polinización entre cultivos, dañando irreparablemente las especies no GMOs cercanas a cultivos GMO. Esto podría afectar seriamente la economía del país, ya que al momento de exportar, un producto GMO no tiene las mismas posibilidades de comercialización que uno sin modificación alguna.

La biotecnología utilizada con responsabilidad, es la herramienta del presente y del futuro. Nos permite usar los miles años de evolución que la naturaleza dedicó en cada ser vivo del planeta, para nuestro beneficio como sociedad humana. Como todo adelanto científico, no está libre de abusos, riesgos y críticas, pero es la educación en estas técnicas, las que nos van a permitir tomar las decisiones adecuadas y comprender los costos y beneficios asociados.