

Biotecnología al alcance de tu mano

doi:10.25009/pc.v1i7.428

Fátima Reyes Alejandro

Durante los últimos años, cada vez es más común escuchar el término biotecnología. Sin embargo, siempre surgen dudas acerca de lo que realmente es, como cuál es la diferencia con respecto a la biología y, lo más importante, ¿en qué trabaja un biotecnólogo?

La *biotecnología*, como el mismo término deja entrever, es la aplicación de la tecnología relacionada con la biología. A grandes rasgos, la engloba el uso de organismos vivos o derivados de estos para beneficio del ser humano, con la finalidad de solucionar problemas y, por supuesto, facilitarnos la vida.

Se trata de una ciencia multidisciplinaria que involucra conocimientos en microbiología, biología celular y molecular, bioquímica, genética, incluso matemáticas, estadística e informática.

Ya que es una ciencia muy amplia, sus aplicaciones y enfoques se derivan a distintas áreas, para las cuales existe una clasificación, representada por diversos colores:

- ▶ *Biotecnología verde*, también conocida como biotecnología agrícola, se enfoca en el desarrollo de técnicas para mejorar la producción de cultivos.
- ▶ *Biotecnología azul*, o bien biotecnología marina, hace uso de organismos marinos para el desarrollo de técnicas biotecnológicas.
- ▶ *Biotecnología blanca*, se relaciona con la industria y se enfoca en la optimización de procesos industriales, generalmente a gran escala.
- ▶ *Biotecnología roja*, centrada en la salud humana, mediante la investigación y desarrollo de técnicas en células o compuestos derivados de organismos para tratar enfermedades.
- ▶ *Biotecnología amarilla*, atiende a la industria alimentaria; utiliza organismos vivos o sus derivados para la obtención o mejora de productos de consumo.
- ▶ *Biotecnología gris*, se aplica la biorremediación y consiste en la solución de problemáticas ambientales por medio de microorganismos, por ejemplo, cuando ocurren derrames de petróleo.
- ▶ *Biotecnología dorada*, comprende a la bioinformática y nanobiotecnología; se encarga de la comprensión y procesamiento de la información a escala nanométrica.
- ▶ *Biotecnología violeta*, relacionada con la bioseguridad y forma parte de mecanismos y protocolos para establecer medidas de seguridad contra elementos peligrosos o tóxicos.

A pesar de que esto pudiera sonar novedoso e imagináramos a la biotecnología como experimentos en un laboratorio de películas futuristas, este conjunto de técnicas lleva aplicándose más de 4,000 años.

Algo tan “sencillo” y común como hacer pan, queso, yogur, vino o cerveza es biotecnología (y nada nuevo); para elaborar dichos alimentos, se llevan a cabo procesos de fermentación que involucran varios microorganismos. Por ejemplo, para obtener queso y yogur, se utilizan principalmente levaduras o bacterias.

Es importante resaltar que existen varios microorganismos que nos ayudan y que no todos los microorganismos son malos, por lo que sería injustificable tenerlos en mal concepto.

Como seres humanos, día a día, convivimos con gran cantidad de microorganismos.

Estos se encuentran tanto en el interior de nuestro cuerpo como en los productos que consumimos con cierta frecuencia.

Otra aplicación es la obtención de antibióticos, medicinas y vacunas, usando biotecnología. La penicilina se obtuvo a partir de un moho (*Penicillium notatum*) que logró inhibir el crecimiento de una bacteria (*Staphylococcus aureus*), es decir, que cuando se cultivaban ambos microorganismos en una placa de Petri, la bacteria no crecía porque el hongo se encontraba presente. Posteriormente, y por medio de procesos de purificación, se obtuvo el compuesto activo antibiótico. Otros ejemplos de antibióticos a partir de microorganismos, principalmente bacterias (sí, algunas bacterias pueden inhibir otras bacterias) son: bacitracina, de la *Bacillus subtilis*; eritromicina, de la *Streptomyces erythraeus*, y estreptomycinina, de la *Streptomyces griseus*.

La insulina, necesaria para que las personas que sufren de diabetes tipo I puedan absorber la glucosa en la sangre, es también obtenida por técnicas biotecnológicas; si bien originalmente se obtenía a partir de páncreas de cerdos y vacas, pasando por técnicas de aislamiento y purificación, con el desarrollo de técnicas de recombinación de ADN (a grandes rasgos, una mezcla de material genético de distintas fuentes), ahora se logra a partir de pequeños segmentos de ADN modificados (llamados plásmidos) dentro de bacterias.

Las vacunas son otro caso de éxito de técnicas biotecnológicas

Cuando nos vacunamos, inyectamos pequeñas cantidades de un determinado virus a nuestro cuerpo, con la finalidad de que se generen anticuerpos y que estos sepan cómo actuar en caso de que nos enfermemos. La primera (y muy rústica) vacuna se desarrolló para prevenir la viruela humana, a partir de la viruela bovina; ambas son similares, pero la bovina es menos letal que la humana. De ampollas infectadas de viruela bovina se traspasó el virus a niños pequeños, quienes sufrieron la enfermedad y se recuperaron. Posteriormente, se inyectó el virus de la viruela humana y no presentaron signos de enfermedad, demostrando así el éxito de la técnica. Este es un ejemplo relativamente sencillo para entender la gran valía de la biotecnología.

El control biológico es otro ejemplo de técnicas biotecnológicas; este se lleva a cabo principalmente en la agricultura, donde a partir de microorganismos o extractos vegetales, se busca inhibir o controlar patógenos que causan enfermedades en las plantas, como la antracnosis, la roya, el tizón o la podredumbre, las cuales provocan marchitamiento, pudrición y, en casos avanzados, caída y pérdida total de los cultivos. Generalmente, para su control, los campesinos utilizan productos químicos, como herbicidas o fungicidas, pero el control biológico presenta una alternativa más amigable con el ambiente y la salud humana.

Los alimentos transgénicos también surgieron gracias a la biotecnología y gracias a ellos ha sido posible sustentar la demanda de alimentos que conlleva el crecimiento desmedido de la población.

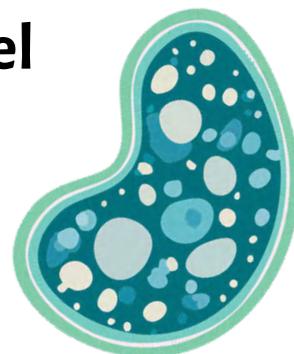




Figura 1. Imagen de referencia generada con Adobe Firefly.

Al contrario de algunas opiniones, los alimentos transgénicos no son alimentos malos. Conviene aclarar que un alimento transgénico no es una fruta mitad manzana, mitad plátano, como en algunas ocasiones suele imaginarse. La transgénesis es la transferencia o selección directa de genes y esto ha ayudado a desarrollar cultivos con mejor crecimiento y capacidad de sobrevivencia. La realidad es que, en la actualidad, vivimos rodeados de transgénicos.

Por otro lado, hoy en día, la biotecnología está presente en técnicas muy novedosas, como la clonación de ADN y la manipulación genética de organismos. Un ejemplo bastante reciente de su aplicación se presentó durante la pandemia de covid-19 donde, después de llevarse a cabo la identificación exitosa de la secuencia del virus, se logró obtener la vacuna que ahora se nos ha aplicado a casi todos, al menos en una ocasión.

Las técnicas biotecnológicas datan de muchos años, pero estudiar biotecnología es una opción de carrera relativamente nueva en México.

Afortunadamente, existen universidades que cuentan con retícula de biotecnología como Ingeniería en Biotecnología o Licenciatura en Biotecnología. En la Universidad Veracruzana, por ejemplo, la carrera de Ingeniería en Biotecnología se encuentra en dos regiones: Orizaba-Córdoba y Coatzacoalcos-Minatitlán, al igual que en diversas universidades a nivel nacional, como el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma de Guadalajara, la Universidad Autónoma de Chiapas o la Universidad Autónoma de Yucatán.

Además, si al finalizar la carrera elegida aún tienes la inquietud de continuar en el camino de la investigación, existe una gran diversidad de opciones para tu futuro, tanto en el ámbito laboral como en el estudiantil. Afortunadamente, México cuenta con diversos posgrados a los cuales se puede acceder, y, por supuesto, siempre hay oportunidades de estudios en el extranjero. Recuerda: ¡el límite lo pones tú! Claro que no siempre será algo fácil de lograr, pero toma en cuenta que Roma no se construyó en un día.

Sin duda, la biotecnología es una alternativa para tu camino de vida. Esta se encuentra a nuestro alrededor y siempre se necesitarán a más personas apasionadas por la ciencia que se pregunten cómo y por qué ocurren las cosas, así como qué y de qué manera yo puedo aportar a la sociedad.



Literatura recomendada

Acosta Murillo, R. & Castañon Baltazar, J. C. (2022). Las tendencias, perspectivas, áreas y colores de la biotecnología. *Revista Digital Universitaria*, 23(4). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.4.10>

Renneberg, R. (2012). *Biotecnología para principiantes*. Reverté.

Thieman, W. J. & Palladino, M. A. (2010). *Introducción a la biotecnología*. Pearson Educación.