

BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES Y CONTROVERSIAS,
DE RAFAEL PINEDA REYES Y MANUEL PINEDA PRIEGO,
UCOPress, CÓRDOBA, 2017.

Gregorio Gálvez Valdivieso

Universidad de Córdoba

Rafael Blasco Plá

Universidad de Extremadura

UCOPress, la editorial de la Universidad de Córdoba ha publicado este libro sobre un tema controvertido y de actualidad. Los autores atesoran gran experiencia en el campo de la Biotecnología: Rafael Pineda Reyes es doctor en Veterinaria por la UCO en el área de Fisiología, y ha trabajado durante cuatro años como investigador posdoctoral en la Universidad de Edimburgo gracias a becas del ministerio español y de la *British Academy* y la *Royal Society* (beca Newton International). En la actualidad disfruta de un contrato del programa propio de la UCO. Ha publicado 33 artículos científicos que han recibido más de 1.800 citas. Manuel Pineda Priego hizo su doctorado en Bioquímica y fue Profesor Titular de Bioquímica y Biología Molecular hasta 2002, cuando consiguió una plaza de Catedrático de Fisiología Vegetal. Ha sido impulsor de la Biotecnología en la licenciatura y grado de Biología de su Facultad. Ha publicado un centenar de artículos que han recibido más de 2.500 citas, codirigido 17 tesis doctorales y posee 6 sexenios de investigación.

El libro presenta una redacción muy cuidada que permite una lectura fácil y amena y, en general, accesible al lector no especializado, si bien se agradece tener ciertos conocimientos científicos a la hora de comprender algunas secciones debido a su alto contenido técnico, pero que son imprescindibles para la comprensión de los distintos argumentos a favor y en contra de la Biotecnología. Los autores se han apoyado en gran número de referencias bibliográficas, muchas de ellas muy recientes, lo que evidencia que ha sido fruto de un estudio minucioso de los últimos avances en dicho campo.

En la introducción, los autores comienzan exponiendo el problema con notable rigor y profundidad, para ir diseccionando toda la problemática en los capítulos siguientes. Se pone de manifiesto las grandes diferencias existentes en la población en cuanto a la percepción de la Biotecnología, lo que varía tanto en función del país como del tipo de aplicación biotecnológica por la que se le cuestione. Se men-

ciona como, tras la publicación de un estudio a gran escala en el que se revelaba la ausencia de impacto de los cultivos transgénicos en la producción agrícola, el periodista y divulgador científico Jon Entine declaró en la revista *Forbes* que el debate sobre la seguridad de los organismos modificados genéticamente había finalizado. Sin embargo, las declaraciones anti-biotecnología de multitud de personajes públicos sin formación científica alguna, así como de algunos científicos y organizaciones ecologistas, hacen que, como bien indican los autores, el debate siga abierto y que sea necesario desarrollar una regulación adecuada, y hacer que tanto el público como los legisladores sean conscientes del potencial de la Biotecnología.

En el capítulo 2 se examina con minuciosidad la definición de Biotecnología y se pone de manifiesto que se trata de una ciencia moderna. Se comentan sus aplicaciones en base al sistema de colores utilizado para agrupar los distintos usos biotecnológicos. Merece la pena destacar que las aplicaciones indicadas son muy actuales.

El desarrollo histórico de la Biotecnología se aborda en el capítulo 3. En un viaje que abarca desde la prehistoria hasta nuestros días, los autores repasan los eventos más importantes y remarcan los aspectos que consideran claves para el desarrollo de la Biotecnología actual, como son la elucidación de la estructura del ADN, el descubrimiento y aplicación de las enzimas de restricción y la transformación y la reprogramación celular. Para finalizar el capítulo, se presenta un resumen detallado de los avances biotecnológicos más importantes del siglo actual.

ADN, genes, clones, los procedimientos para la obtención de estos, y los nombres propios en este campo se repasan en el capítulo 4. Se resalta la información existente sobre los posibles intentos de clonación de humanos, y se hace hincapié en la controversia internacional que rodea el mundo de los alimentos procedentes de organismos clónicos animales. En la última sección de este capítulo los autores explican como las células adultas pueden reprogramarse y convertirse en células madre pluripotenciales inducidas (iPS o iPSC), así como la gran variedad y posibles aplicaciones de esta técnica en investigación y terapéutica, que evita el uso de células embrionarias que tanta controversia genera.

En el capítulo 5 se analizan los organismos genéticamente modificados, se definen los conceptos de transgénico, cisgénico, intragénico y eugénico (o autogénico, naturgénicos o biogénico), nomenclatura, esta última, que los autores utilizan para identificar a aquellos organismos transgénicos que han sido obtenidos mediante edición génica con CRISPR, y se establecen las diferencias entre ellos. A continuación se hace un recorrido por los distintos organismos transgénicos de origen vegetal y animal, centrándose en aquellos que fueron generados para su utilización biomédica o para su consumo como alimento. Se trata la controvertida y compleja regulación, y se destaca la incoherencia de la normativa de la UE, que permite el consumo de productos transgénicos pero deja en manos de los estados miembros la posibilidad de prohibir o restringir el cultivo de los mismos en su territorio. En este capítulo también se analizan las posibilidades de los animales transgénicos como donantes para xenotrasplantes y la controversia que ello genera. En el último apar-

tado del capítulo se discute el uso de cultivos transgénicos para paliar el hambre en el mundo, y como los alimentos biofortificados podrían reducir las carencias nutricionales existentes en determinadas regiones del planeta. Se detalla el proceso de obtención del arroz dorado y la polémica generada, que ha impedido su cultivo generalizado hasta el momento, algo que tanto los autores de este libro como decenas de premios Nobel califican de poco entendible.

El capítulo 6 se dedica a presentar y discutir los casos más controvertidos en relación con el efecto sobre la salud y el medio ambiente. De modo crítico y equilibrado, y basándose en los conocimientos actuales, los autores analizan los usos que más debate generan en esos campos y que han dado lugar a toda una leyenda negra. Dichos usos se relacionan principalmente con la transferencia horizontal de genes, la contaminación génica, la pérdida de biodiversidad, las alergias, las alteraciones fisiológicas e inducción de tumores, etc. Se analizan con detalle los casos de las patatas modificadas con un gen de lectina y del maíz NK603 (casos Pusztai y Séralini), que han sido los que mayor controversia internacional han generado. La transferencia horizontal de genes se analiza como una posibilidad real tras los últimos descubrimientos, y se presenta a la batata como un ejemplo de la inocuidad de los alimentos transgénicos, ya que se trata de un transgénico natural producido hace miles de años y cuyo consumo no ha tenido efectos nocivos. Se discute el caso de mayor trascendencia mediática relacionado con toxicidad ambiental inespecífica generada por transgénicos sobre organismos no diana, el de la mariposa Monarca, y se desvela el “curioso” hecho de que asociaciones antitransgénicos no se hagan eco de los numerosos artículos que descartan esa toxicidad. Finalmente, se argumentan las posibles consecuencias del escape de genes a otros cultivos o plantas silvestres (contaminación génica) y cómo afectaría a la pérdida de biodiversidad, aunque los autores aclaran que dicha pérdida es consecuencia de la propia agricultura, y no exclusiva del cultivo de transgénicos.

La Biología Sintética es el tema que se trata en el capítulo 7, una disciplina que comparte con la Biotecnología el utilizar sistemas biológicos para producir bienes o servicios específicos, pero que lo hace de una manera totalmente diferente, ya que se basa en diseñar o crear los sistemas biológicos u organismos vivos necesarios para que los procesos sean más eficientes y rápidos. Su desarrollo será tremendamente beneficioso, pero al mismo tiempo supondrá grandes riesgos, por lo que es un campo rodeado de enorme polémica. Puesto que se están diseñando nuevos organismos vivos, habrá que legislar sobre la propiedad industrial e intelectual de estos, por lo que será necesario que juristas, filósofos, bioéticos y biotecnólogos dialoguen y participen en la elaboración de dichas leyes. Los autores también destacan un segundo aspecto controvertido derivado del desarrollo de la Biología Sintética como es el del establecimiento de la frontera entre lo vivo y lo inerte. Al fin y al cabo, a lo que esta disciplina aspira es a crear nuevas formas vida, por lo que los autores se preguntan si se podrá considerar un ser vivo al primer organismo completo que se sintetice en un laboratorio.

En resumen, un libro escrito de manera clara y precisa, que hace que su contenido sea accesible tanto para duchos en la materia como para el gran público, en el que los autores huyen de sensacionalismos para arrojar luz sobre muchos de los mitos que rodean a la Biotecnología, y en el que se anima a un diálogo entre todas las partes implicadas con el objeto de generar confianza y elaborar una legislación coherente.