

## Saber más... Ingeniería genética

### Índice

- i. [Introducción](#)
- ii. [Áreas de aplicación](#)
- iii. [Clonación](#)
- iv. [El proyecto del genoma humano](#)
- v. [Biotecnología](#)
- vi. [Bibliografía utilizada](#)
- vii. [Links recomendados](#)
- viii. [Bibliografía recomendada](#)



### [Introducción](#)

La ingeniería genética se define como el estudio y manipulación de los genes de organismos vivos para mejorar la vida del hombre. Desde las publicaciones de los primeros experimentos en ingeniería genética, en la década de los setenta, una enorme controversia se abrió en el mundo científico y social de aquella época. Las perspectivas que abrían los nuevos descubrimientos variaban desde un mundo maravilloso sin enfermedades, con un increíble rendimiento agrícola y ganadero, todo tipo de nuevos fármacos, hasta un mundo catastrófico. La realidad ha sido diferente, actualmente la ingeniería genética tiene importantes aplicaciones en diversas áreas.

### [Áreas de aplicación](#)

#### *Medicina*

1. Obtención de Proteínas: Una serie de hormonas como la insulina, la hormona del crecimiento, factores de coagulación, entre otras, tienen un interés médico y comercial muy grande. Antes, la obtención de estas proteínas se realizaba mediante su extracción directa, a partir de tejidos o fluidos corporales. En la actualidad, gracias a la tecnología del ADN recombinante, se clonan los genes de ciertas proteínas humanas en microorganismos adecuados para su fabricación comercial. Un ejemplo típico es la producción de insulina (LUENGO).
2. Obtención de Vacunas Recombinantes: Muchas vacunas, como la de la hepatitis B, se obtienen actualmente por ingeniería genética. Como la mayoría de los factores antigénicos (patógenos) son proteínas, lo que se hace es clonar el gen de la proteína correspondiente, para poder obtener la vacuna en contra de la enfermedad.
3. Diagnóstico de enfermedades de origen génico: Conociendo la secuencia de nucleótidos de un gen responsable de una cierta anomalía, se puede diagnosticar si este gen anómalo está presente en un determinado individuo.
4. Obtención de anticuerpos: Este proceso abre las puertas para luchar contra enfermedades como el cáncer y diagnosticarlo incluso antes de que aparezcan los primeros síntomas (LUENGO).

## Saber más... Ingeniería genética

### **Agricultura**

Mediante la ingeniería genética se han modificado las características, de gran cantidad de plantas para hacerlas más útiles al hombre. A este tipo de plantas se le conoce como transgénicas. Entre los principales caracteres que se han transferido a vegetales encontramos: resistencia a herbicidas, a insectos y a enfermedades, incremento del rendimiento fotosintético, mejora en la calidad de los productos agrícolas y síntesis de productos de interés comercial. Las primeras plantas obtenidas mediante estas técnicas fueron un tipo de tomates, en los que sus frutos tardan en madurar algunas semanas después de haber sido cosechados.

### **Animales**

Al igual que en las plantas, se busca que los animales transfieran sus características a las demás generaciones, mediante la transgénesis, para ser más útiles al hombre. La transgénesis se puede definir, como la transferencia de genes foráneos al ADN celular de un organismo vivo. Generalmente en los animales, el ADN extraño (transgen) se introduce en cigotos; de ésta manera, los embriones que lo hayan integrado en su genoma antes de la primera división, producirán un organismo transgénico. Así se asegura el paso del transgen a las siguientes generaciones, a través de la línea germinal (gametos).

### Clonación

Clonar significa, en el sentido más amplio, aislar y multiplicar en un tubo de ensayo un determinado gen o, en general, un trozo de ADN. El caso más conocido de clonación es el de la oveja Dolly, pero no es el único. En el contexto al que se hace referencia, clonar

significa obtener un individuo a partir de una célula o de un núcleo de otro individuo.

En los animales superiores, la única forma de reproducción es aquella en la cual, dos células germinales (óvulo y espermatozoide) se unen para formar un cigoto (o huevo) que posteriormente se desarrollará hasta llegar al individuo adulto. La reproducción sexual garantiza que en cada generación de una especie, aparezcan nuevas combinaciones de genes en la descendencia, las cuales serán sometidas a la dura prueba de la selección y otros mecanismos evolutivos. Las células de un animal proceden, en última instancia, de la división repetida y diferenciación del cigoto. Las células somáticas que constituyen los tejidos del animal adulto, a través de un largo camino evolutivo, han perdido la capacidad de generar nuevos individuos, y se han especializado en una función distinta.

### El proyecto del Genoma Humano

El 26 de junio del año 2000, el genoma humano considerado el auténtico libro de la vida, se descifró en sus partes esenciales. Este logro, que abre una nueva era en la lucha contra las enfermedades, fue anunciado consecutivamente en China, Japón, Francia, Alemania, el Reino Unido y Estados Unidos.

El Proyecto Genoma Humano comenzó en los Estados Unidos, en 1990; las características del proyecto eran: un buen presupuesto económico y un plazo de 15 años para su realización. El objetivo fue, analizar molecularmente la herencia genética humana. Por otra parte, la realización de los mapas de cada uno de los cromosomas humanos, implicó dividirlos en pequeños fragmentos que pudieran ser caracterizados y posteriormente ordenados en el cromosoma.

## Saber más... Ingeniería genética

Este tipo de proyecto supone la realización de dos tipos de mapas:

- Mapas genéticos: Estos mapas simplemente indican la posición relativa de los diferentes genes. Para este punto se está estudiando la transmisión de caracteres hereditarios. En 1994 se terminó el primer mapa genético de todo el genoma humano.
- Mapas físicos: De mayor resolución, pues muestran la secuencia de nucleótidos en la molécula de ADN que constituye el cromosoma, obteniendo así la secuencia de nucleótidos de un gen.

Este tema ha causado una gran controversia al despertar opiniones tanto positivas como negativas. La ingeniería genética, la clonación de embriones, etc., llevaron, en 1993, a la creación de un Comité Internacional de Bioética, dependiente de la UNESCO. Posterior a su formación, se acuñó el término bioseguridad, formándose un Comité Institucional para su salvaguarda. El objetivo del comité es llegar a acuerdos internacionales en el terreno de la investigación y en la aplicación de los descubrimientos científicos logrados.

Frente a los múltiples beneficios que ofrece este campo, se encuentran algunos problemas que puede presentar la aplicación de la Ingeniería Genética:

- Problemas sanitarios. Pueden aparecer nuevos microorganismos patógenos que provoquen enfermedades desconocidas, o que el uso de fármacos de diseño provoquen efectos secundarios no deseados.
- Problemas ecológicos. La liberación de nuevos organismos en el ambiente puede provocar la desaparición de especies contra las cuales se lucha,

con consecuencias aún desconocidas, ya que cumplen una función en la cadena alimenticia de la naturaleza.

- Problemas sociales y políticos. Las aplicaciones de la Biotecnología en el campo de la producción industrial, agrícola y ganadera, pueden crear diferencias aún más grandes entre países ricos y pobres.
- Problemas éticos y morales. En este punto se trata de encontrar un equilibrio entre las distintas opiniones. En el campo de la Terapia Génica es defendible este procedimiento cuando se utilicen células somáticas para corregir enfermedades. En la línea germinal se pide su prohibición en todo aquello que sea recomponer un programa genético humano. Los trabajos con embriones humanos, con fines puramente experimentales, se consideran un atentado a la dignidad de la especie humana.

### Biotecnología

La Biotecnología se define como cualquier técnica que utiliza seres vivos o parte de ellos, para hacer productos o modificarlos; para mejorar plantas o animales o para desarrollar microorganismos para usos específicos. Mientras que la nueva biotecnología se define como el uso industrial de ADN recombinante (DNAr), fusión celular y nuevas tecnologías de bioprocuremento (Cárdenas, 1991).

Un ejemplo de la vieja biotecnología sería la producción tradicional del vino. En la nueva biotecnología es la producción de vino utilizando levaduras modificadas por la Ingeniería Genética para producir mayor cantidad de alcohol.

## Saber más... Ingeniería genética

Las nuevas biotecnologías están modificando radicalmente la práctica de la medicina, de la agricultura y de la ganadería. El enorme potencial de los conocimientos, tecnologías e instituciones implicadas en su desarrollo, ha permitido progresos fundamentales en Biología; tan importantes que pocos podían imaginarlos antes del siglo XXI. Al mismo tiempo, el rápido desarrollo de la biomedicina y demás biotecnologías plantea con urgencia desafíos de orden ético, social y legal no siempre fáciles de afrontar con los criterios y herramientas tradicionales de reflexión.

Estamos viviendo un tiempo donde el desarrollo e investigación han tenido un crecimiento importante. Este desarrollo ha contribuido a la mejora en la calidad de vida del ser humano, pero también podemos decir, que el crecimiento científico-tecnológico ha favorecido la interacción entre ciencia y humanidades, fomentando reflexiones filosóficas y críticas respecto al papel de la ciencia y de la tecnología en la sociedad.

Para formarnos un criterio, tenemos que estudiar las diferentes posturas; el conocimiento nos ayuda a entender nuestro entorno. Por lo tanto, es necesario fomentar una educación en las futuras generaciones, no sólo científica y tecnológica, sino crear en éstos una conciencia ambiental y de respeto.

### Bibliografía utilizada

- BIOPLANET. Artículo de revista Bioplanet septiembre-octubre 99.
- [http://www.bioplanet.net/magazine/bio\\_sepoct\\_1999/bio\\_1999\\_sepoct\\_simbiosis.htm](http://www.bioplanet.net/magazine/bio_sepoct_1999/bio_1999_sepoct_simbiosis.htm)

- CÁRDENAS A. Hechos en Biotecnología. A. G. T, Editor, S.A. México, 1991.
- GIL, LUIS THERAPIA. La medicina popular en el mundo clásico. Guadarrama, Madrid, España, 1969.
- LUENGO, LOURDES. Las herramientas de la Ingeniería Genética. Unidad Didáctica de Biología Molecular, España.  
[http://www.arrakis.es/~ibrabida/ig\\_contenido.html](http://www.arrakis.es/~ibrabida/ig_contenido.html)
- PÉREZ MIRANDA, RAFAEL. Biotecnología, Sociedad y derecho. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México, 2001.
- PRENTIS, STEVE. Biotecnología. Salvat Editores, S.A., Barcelona, 1989.
- SOBERÓN MAINERO. Francisco Xavier. La ingeniería genética y la nueva biotecnología. Fondo de Cultura Económica. México, 1996.

### Links recomendados

- CENACYT - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. República de El Salvador, C. A. Lineamientos para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.  
<http://www.conacyt.gob.sv/>
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDET). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales Universidad Nacional de Misiones. Bioquímica y Farmacia Ingeniería y Tecnología Genética y Biología. Argentina.  
<http://www.fceqyn.unam.edu.ar/cidet/revista/portada.htm>

## Saber más... Ingeniería genética

- OEA. Organización de Estados iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura. Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. <http://roble.pntic.mec.es/~jgomez10/>
- Revista Ciencia y Tecnología. <http://www.amazings.com/ciencia/>

### Bibliografía recomendada

- CÁRDENAS A. Hechos en Biotecnología. A. G. T, Editor, S.A. México, 1991.
- SOBERÓN MAINERO. Francisco Xavier. La ingeniería genética y la nueva biotecnología. Fondo de Cultura Económica. México, 1996.