

## **Ingeniería Genética y Nanotecnología.**

**Autores:** Mónica Leal Palma. Estudiante de tercer semestre de la licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del Departamento de Ciencias Químico-Biológicas en la Universidad de las Américas Puebla y Michelle Serret Sandoval. Estudiante de tercer semestre de la licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del Departamento de Ciencias Químico-Biológicas en la Universidad de las Américas Puebla.

La ingeniería genética consiste en la manipulación directa de los genes a través de la biotecnología, así como mezclar información genética de diferentes seres vivos para solucionar problemas o para producir fenotipos deseados. Esta ingeniería sirve principalmente para crear cultivos más resistentes a condiciones climáticas; igualmente se utiliza en el diseño de medicamentos o para combatir enfermedades genéticas eliminando al gen responsable. Por otra parte, la nanotecnología es la ciencia que se encarga de la manipulación y estudio de estructuras a escala nanométrica, comprendidas entre 1 y 100 nanómetros.

Se sabe que en los últimos años se han realizado importantes descubrimientos correspondientes al Proyecto del Genoma Humano. El genoma es el manual de funcionamiento que contiene todas las instrucciones que ayudan a desarrollar desde una sola célula hasta el propio organismo completo. Guía su crecimiento, ayuda a sus órganos a hacer su trabajo y se repara a sí mismo cuando se daña. Cuanto más sepa sobre el genoma y cómo funciona, más se comprenderá la salud específica del organismo y se tomarán decisiones de salud adecuadas. El genoma está hecho de ADN, nuestro código genético. Los resultados de este proyecto nos dicen que a pesar de las diferencias que podemos observar en toda la especie humana, el genoma de cada persona es similar al de los demás en 99%. Con lo que el 1% restante es muy importante, ya que es el responsable de que seamos únicos, por ejemplo, que tengamos un color de piel y un color de ojos particulares, pero también influye en nuestra predisposición a enfermedades. Cabe recalcar que las enfermedades que se nos puedan presentar no son a causa de nuestra genética únicamente, factores ambientales, de alimentación y estilo de vida juegan un papel importante en el desarrollo de estas.

La relación entre la ingeniería genética y la nanotecnología pueden brindar técnicas más efectivas que las tradicionales para la transferencia de genes, debido a la estricta selectividad de los genes a transportar. Por ejemplo, en las plantas, recientemente se ha hecho uso de los nanotubos de carbono para entregar un gen, el cual se injerta en los nanotubos que son lo suficientemente pequeños para poder pasar a través de la pared celular. La mayor parte de la ingeniería genética en plantas se realiza mediante la activación de genes en el tejido, por un proceso conocido como biolística, que es el método de transferencia de genes directa para transformar células vegetales más utilizado con el objetivo de crear organismos transgénicos; o mediante la entrega de genes a través de bacterias. Ambos tienen éxito, sin embargo, los nanotubos tienen un éxito mayor en la entrega de un gen al núcleo y al cloroplasto (estructura en la célula que es aún más difícil de identificar con los métodos actuales). Los nanotubos no

solo protegen el ADN de ser degradado por la célula, sino que también evita que se inserte en el genoma de la planta. Como resultado, la técnica permite modificaciones o deleciones de genes. (Nanowerk, 2019).

Estudios de científicos estadounidenses y rusos en 2017 han utilizado la nanotecnología junto con la poderosa herramienta de edición de genes CRISPR-Cas9 para desactivar un gen clave relacionado con el colesterol en las células hepáticas de ratón, un avance que podría conducir a nuevas formas de corregir genes que causan colesterol alto y otras enfermedades hepáticas. (Steenhuysen, 2017). Esta tecnología de edición de genes ha tenido un impacto revolucionario en las ciencias, contribuyendo a nuevas terapias contra el cáncer y podría hacer realidad el sueño de curar enfermedades hereditarias, permitiendo realizar cambios específicos y precisos en el ADN contenido en las células vivas. Fue descubierta por dos científicas: Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna, galardonadas con el premio Nobel de Química 2020.

Otra técnica utilizada dentro de esta área es la terapia génica, que se encarga de la transferencia de material genético (ADN o ARN) a células somáticas (cualquier tipo de célula en el cuerpo excepto las germinales, como óvulos y espermatozoides) con un fin terapéutico, es decir, tratamiento de distintas enfermedades. (Arregui, Beltran y Rojo-Domínguez).

Algún día la nanotecnología junto con la ingeniería genética y la inteligencia artificial computarizada podrían permitir a las personas elegir sus sentimientos y rasgos, aumentar su inteligencia o alargar su esperanza de vida. Sin embargo, conlleva una serie de preocupaciones éticas y, es probable que desafortunadamente, la ciencia avance mucho más rápido que los debates éticos sobre la “humanidad” reduciendo así las posibilidades de llevar a cabo estas innovaciones. (Menea, 2015).

## Referencias:

- [1] Arregui, L., Beltran, H. y Rojo-Domínguez, A. La Nanotecnología y la Terapia Génica. *Razón y palabra*. Recuperado de: <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n68/7Arregui.pdf>
- [2] Menea, F. (2015). Genetic Engineering and Nanotechnology: When Science-Fiction Meets Reality! *Advancements in Genetic Engineering*, 4(2). <https://www.longdom.org/open-access/genetic-engineering-and-nanotechnology-when-sciencefiction-meets-reality-2169-0111-1000128.pdf>
- [3] Nanowerk. (2019) *With nanotubes, genetic engineering in plants is easy-peasy*. <https://www.nanowerk.com/nanotechnology-news2/newsid=52206.php>
- [4] National Human Genome Research Institute. *Introduction to Genomics*. Recuperado de: <https://www.genome.gov/About-Genomics/Introduction-to-Genomics> (Consultado noviembre 24, 2020).
- [5] Steenhuysen, J. (2017) *Nanotech, gene editing used to edit cholesterol gene-US study*. Reuters. <https://www.reuters.com/article/us-health-gene/nanotech-gene-editing-used-to-edit-cholesterol-gene-u-s-study-idUSKBN1DD1ZN>

## Acerca de los autores:

**Mónica Leal Palma.** Estudiante de tercer semestre de la Licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular y la Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo del departamento de Ciencias Químico-Biológicas en la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Pertenece a la Organización Estudiantil Catalyst, la cual es un Capítulo de la American Chemical Society y es miembro activo de la organización estudiantil WIBSA, donde colabora como escritora en WIBSA's Journal. [monica.lealpa@udlap.mx](mailto:monica.lealpa@udlap.mx)

**Michelle Serret Sandoval.** Estudiante de tercer semestre de la licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del Departamento de Ciencias Químico-Biológicas en la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Actualmente se encuentra como candidata para iniciar una investigación acerca del uso de redes metal-orgánicas para la remoción de contaminantes del agua en el periodo Primavera 2021 mediante el Programa de Honores. [michelle.serretsl@udlap.mx](mailto:michelle.serretsl@udlap.mx)

**Tags:** Mónica Leal Palma, Michelle Serret Sandoval, ingeniería genética, nanotecnología, ADN, genoma.