



## CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### Genedición

*Dr. Hernán Edrian Chavarría Aguilar*

**PARA QUIEN** diga que no hay nada Nuevo bajo el sol, pregúntele si sabe acerca del sistema de **“Repeticiones Palindrómicas Cortas Agrupadas y Regularmente Interespaciadas”** o CRISPR por sus siglas en inglés, si no sabe -lo más probable- habrá que ilustrarlo diciéndole que es la **técnica revolucionaria** de edición de genes, capaz de **modificar cualquier región del genoma de cualquier especie, con alta precisión y sin dañar otros genes**

**SUENA** complicado, pero no lo es tanto, es la herramienta *real* que en el futuro no tan lejano podría lograr borrar los genes defectuosos erradicando las enfermedades genéticas, añadir nuevos genes para mejorar varias funciones biológicas, o incluso permitir a los padres o sociedades, escoger para los bebés desde el color de ojos y piel, pasando por la inteligencia y temperamento, hasta la perfecta salud e increíble longevidad.

Aunque ha existido ya en forma desde hace unos cuatro años, los científicos han estado investigándolo en bacterias desde mucho antes, el primer reporte del CRISPR fue publicado en 1987, cuando científicos japoneses lo descubrieron en el Ácido Desoxirribo Nucleico (ADN)

bacterial.

### Escoger para los bebés desde el color de ojos y piel, pasando por la inteligencia

#### Como en computadora

**SI SE ESTÁ** familiarizado con la función de *copiar y pegar* de la computadora, entonces se entiende en lo básico el CRISPR. En las bacterias es un arma de defensa, para enfrentar una fuente invasiva de ADN como la de un virus, copia e incorpora los segmentos del ADN viral en su propio genoma, pero dentro del CRISPR el cual funciona como un cajón de archivo con espaciadores (que son sus cortas repeticiones de ADN), metiendo copias de la información genética del virus entre dichos espaciadores, las copias “cautivas” actúan como plantillas para que las moléculas de Acido Ribo Nucleico (ARN) en futuras infecciones virales identifiquen y ataquen rápido la misma secuencia de ADN, mejorando la respuesta inmune bacteriana. Así, si las moléculas de ARN reconocen una secuencia entrante de ADN ajeno, ellas acercan al complejo *CRISPR*, el cual reacciona

con las proteínas

*Cas*

bacterianas, especializadas en cortar el ADN, para destruir al gen invasor.

Esta capacidad de CRISPR-Cas9 para copiar y pegar secciones específicas de ADN con relativa facilidad, le da un enorme e innegable potencial como tecnología para edición de genes, que ya ha visto éxito en el desarrollo de posibles tratamientos para cáncer, en aumentar la resistencia animal a enfermedades, para la fabricación de materiales biológicos de última generación y ha mostrado promesa en cuanto a sustituir por completo a los antibióticos.

### Hacia el nacimiento de los primeros humanos modificados genéticamente

#### Crear embriones humanos

**SIN EMBARGO**, para la correcta edición del genoma humano aún falta mucha investigación, lo que nos trae a los nuevos reportes del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) que

aseguran que el primer intento de crear embriones humanos genéticamente modificados en los Estados Unidos, ha sido llevado a cabo por un equipo de investigadores en Portland, Oregon.

“Hasta donde yo sé este es el primer estudio reportado en los EE.UU.” dijo al MIT el colaborador Jun Wu, quien juega un rol en este proyecto en el instituto Salk. De acuerdo con el MIT, el trabajo fue liderado por Shoukhrat Mitalipov quien viene de la Universidad de Salud y Ciencia de Oregon. Aunque aún hay pocos detalles, fuentes familiarizadas con el trabajo aseguran que la reciente investigación involucra cambiar el ADN de embriones de una sola célula usando edición genética CRISPR, además se cree que Mitalipov rompió récord de dos maneras notables: en el número de embriones sobre los que experimentó, y en ser el primer investigador en demostrar de modo concluyente que es posible corregir genes defectuosos que causan enfermedades hereditarias. Esto es importante, porque a pesar del hecho de que la técnica existe desde hace algunos años CRISPR sigue siendo una increíble *nueva* herramienta y como tal puede tener consecuencias no intencionales, como lo apunta el trabajo previo publicado en

*Nature Methods*

: “CRISPR-Cas9 podría llevar a mutaciones no intencionadas de un genoma”; ese trabajo fue revisado por investigadores de otra institución y los hallazgos cuestionados. Está por verse si el estudio original será corregido o retractado.

En relación a ello, el trabajo de Mitalipov nos avanza en el entendimiento preciso de como CRISPR funciona en humanos, y revela que se puede evitar tanto el mosaicismo (cambios genéticos sólo en un porcentaje de las células embrionarias) como cambios no deseados en general.

### ¿Una nueva raza de *superhumanos*?

**ES** importante notar que a ninguno de los embriones se les permitió desarrollarse más de unos cuantos días, y que el equipo jamás tuvo la intención de implantarlos en una matriz, esto por la actual situación regulatoria, y no por algún defecto en la propia tecnología. En los EE.UU. todos los esfuerzos legales para que los embriones editados se convirtieran en bebés llevándolos a término completo, han sido bloqueados por el congreso.

Este nuevo trabajo suma a la promesa del CRISPR, y se perfila como un paso importante hacia el nacimiento de los primeros humanos modificados genéticamente, aunque esta tecnología es aún reciente, hace pensar en ir más allá de la mera curación de enfermedades, hacia cambiar

genes para lograr... ¿Una nueva raza de *superhumanos*?

Esto es lo que quizás da temor a muchos, que con esta tecnología tal vez no estemos tan lejos de situaciones de *ciencia ficción* similares a las que se plantean en Star Trek con los *augment* como

*Khan Noonien Singh*

o en la espléndida cinta de culto Gattaca (1997), una distopía transhumanista en la que las cosas se ponen difíciles, pues describe el dominio social por todo un estrato de privilegiados, superiores y físicamente perfectos humanos gene-editados... Racismo científico, sí, qué miedo.