

Ciencia / Materia

ASTROFÍSICA · MEDIO AMBIENTE · INVESTIGACIÓN MÉDICA · MATEMÁTICAS · PALEONTOLOGÍA · ÚLTIMAS NOTICIAS

NOBEL DE QUÍMICA >

Nobel de Química a las creadoras de la edición del genoma

La francesa Emmanuelle Charpentier y la estadounidense Jennifer Doudna ganan el galardón de 2020



Emmanuelle Charpentier, izquierda, y Jennifer Doudna, derecha, creadoras del sistema de edición genética CRISPR. En vídeo, el anuncio del fallo del jurado.

Vídeo: AFP | REUTERS

**NUÑO DOMÍNGUEZ**

07 OCT 2020 - 10:29 CEST



La francesa Emmanuelle Charpentier y la estadounidense Jennifer Doudna han ganado el premio Nobel de Química 2020 “por el desarrollo de un método para la edición genómica”, según ha anunciado hoy la Real Academia de Ciencias Sueca.

Ambas investigadoras reciben el galardón por desarrollar la técnica de edición genómica CRISPR/Cas9 que funciona como unas tijeras moleculares que permiten localizar cualquier secuencia del código genético de cualquier animal, planta o microbio (CRISPR) y cortarlo (Cas9). Esta tecnología ha sido “revolucionaria” para las ciencias de la vida, está contribuyendo a desarrollar nuevas terapias contra el cáncer y puede hacer realidad la cura de muchas enfermedades hereditarias de origen genético, ha destacado la Academia.

Esta técnica le da a los humanos por primera vez la capacidad de dirigir la evolución de su especie, según explica Doudna (Washington D.C. 1964) en su libro *Una Grieta en la Creación* (Alianza). CRISPR permite editar el ADN no solo de individuos actuales, sino de generaciones futuras, lo que abre un camino lleno de dilemas éticos. En 2018, CRISPR permitió la creación de los primeros bebés humanos editados genéticamente por el científico chino He Jiankui en un experimento delirante por el que ha sido [condenado a tres años de cárcel](#). Hace tan solo unas semanas un comité internacional de científicos alertaba de que aunque CRISPR es una técnica “todavía” insegura, [la edición genética legal de los seres humanos](#) en determinadas circunstancias es quizás inminente.

El comité del Nobel ha dejado fuera a otros científicos que contribuyeron a descubrir el CRISPR, que es el sistema inmune que utilizan muchos microbios para identificar a los virus y cortarlos en pedazos usando tijeras moleculares hechas de proteínas Cas. Entre ellos destaca [el español Francis Mojica](#), que en 1992 estudió el CRISPR en microbios aislados de las salinas de Santa Pola e incluso les dio nombre.

El genoma de un ser vivo es una lista de miles de millones de letras de ADN que contienen toda la información necesaria para fabricar las proteínas que le permiten moverse, respirar, alimentarse. Mojica descubrió que el genoma de los microbios de Alicante estaba lleno de palíndromos: equivalentes a nombres como Ana que se leen igual hacia delante que hacia atrás. Entre ellos había secuencias de letras de ADN espaciadoras.

En 2003 Mojica sugirió que esos palíndromos y sus espaciadores tenían una función posiblemente protectora. Después se supo que era un catálogo de secuencias genéticas de virus que los microbios incorporan a su propio ADN para poder identificarlas. Cuando esto sucede, producen una secuencia genética complementaria a la del virus que se abrocha a ella como una cremallera e inicia el proceso molecular para que las tijeras Cas cercenen los fragmentos genéticos virales, parando la infección. Era un sistema inmune bacteriano cuyo descubrimiento, sin embargo, fue rechazado por importantes revistas científicas, que lo consideraron poco [“novedoso e importante”](#). Dos años antes, Mojica acuñó las siglas inglesas de CRISPR, “repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente espaciadas”. Su pareja le advirtió de que CRISPR le [sonaba a nombre de perro](#), según recuerda con sorna el genetista Lluís Montoliu en su libro *Editando genes: recorta, pega y colorea*. Mojica explica que le comentó el nombre a su colega Ruud Jansen, de la Universidad de Utrecht, y este fue quien [lo publicó por primera vez](#) —reconociendo en parte el crédito a Mojica—.

“Es una noticia estupenda”, explica Mojica desde su despacho de la Universidad de Alicante. “Lo he parido, le he puesto nombre y ahora le han dado el Nobel; esto me da la vida” señala. El investigador reconoce que era muy difícil dar un Nobel al CRISPR en general, pues habría que reconocer por lo menos a unos 30 científicos que han participado en diferentes momentos. La Academia ha preferido centrarse en la herramienta concreta que desarrollaron Emmanuelle y Jennifer. “Ellas fueron las primeras en publicarla, pero los que demostraron que podía editar el genoma de células eucariotas y de mamíferos fueron [Feng Zhang](#) y George Church. Así que si miras un poco antes o un poco después ya te salen cinco nombres. Es una solución tan válida como otra cualquiera”, añade Mojica, que asume que aquí termina su carrera hacia el Nobel.

El comité del Nobel reconoce que en 2011 Emmanuelle Charpentier (Juvisy-sur-Orge, 1968) descubrió que una secuencia de ARN —la molécula mediadora que lee el ADN y lo transforma en proteína— en la bacteria *Streptococcus pyogenes* es esencial para que el microbio pueda cortar el ADN

del virus y deshabilitarlo. Ese mismo año la francesa comenzó a colaborar con Jennifer Doudna, experta en ARN de la Universidad de California en Berkeley. Durante ese año y el siguiente se inspiraron en el sistema inmune microbiano para crear el CRISPR/Cas9, compuesto por dos secuencias de ARN cuyo objetivo era localizar y unirse a la secuencia exacta de ADN diana y la tijera Cas9, que la corta. Sus [detalles se publicaron en Science en verano de 2012](#). Potencialmente, decían, esta herramienta permitía editar ADN con gran precisión y facilidad.

En la práctica esta tecnología funciona como un editor de textos. Una vez cortado el ADN con CRISPR/Cas9, la maquinaria endógena de la célula repara el corte. “Esta maquinaria se puede aprovechar a nuestro favor y obligarla a que introduzca las modificaciones en el ADN que nosotros queramos, por ejemplo la versión correcta de un gen cuya variante mutada produce una enfermedad”, explica Miguel Ángel Moreno Mateos, investigador del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo, que colaboró con Doudna en el desarrollo de unas nuevas tijeras moleculares, las Cas12a. “Es sin duda una revolución en biología con aplicaciones hasta hace unos años inimaginables en ámbitos muy diversos como la agricultura, ganadería y por supuesto la medicina incluyendo la lucha contra la covid-19”, añade.

El CRISPR se ha usado para [corregir enfermedades hereditarias en embriones humanos](#), se está estudiando como cura para enfermedades sanguíneas causadas por mutaciones en un solo gen y ha demostrado sus primeros éxitos para editar las células inmunes de los pacientes para que puedan [combatir tumores incurables](#). Los equipos de las dos Nobel están sumidos en una guerra de patentes con sus homólogos de EE UU debido a los posibles beneficios millonarios que puede suponer CRISPR.

La técnica ha sido mejorada [para editar el genoma humano de forma mucho más segura](#). En la actualidad Doudna y muchos otros equipos trabajan en el [uso de CRISPR para desarrollar métodos rápidos de diagnóstico del coronavirus e incluso sistemas capaces de eliminarlo](#). Usan tijeras moleculares que en este caso no cortan ADN sino ARN, la molécula de la que está hecho el genoma del [SARS-CoV-2](#).

Durante la rueda de prensa de anuncio del premio, una periodista china ha preguntado a Charpentier: “¿Habla usted con dios”? Ella —al teléfono— ha respondido: “De niña me educaron en la fe católica, pero ahora mi religión es la ciencia. Creo en lo que hago como científica porque muestra la parte buena

de la naturaleza. CRISPR nos ha mostrado que podemos usar los mecanismos de la vida para ayudar a la sociedad”.

SOBRE LA FIRMA



Nuño Domínguez | ✕

VER BIOGRAFÍA

Recibe el boletín de Ciencia



MÁS INFORMACIÓN



Nobel de Física para tres investigadores de los agujeros negros y los “secretos más oscuros del universo”

NUÑO DOMÍNGUEZ



Nobel de Medicina de 2020 a los descubridores del virus de la hepatitis C por ayudar a salvar “millones de vidas”

MANUEL ANSEDE

ARCHIVADO EN

Ciencia · Nobel de Química · Premios Nobel · Química · Genoma · CRISPR · Premios ·

Se adhiere a los criterios de

Más información ›



Si está interesado en licenciar este contenido contacte con ventacontenidos@prisamedia.com

NEWSLETTER

Recibe el boletín de Ciencia

APÚNTATE

ESPECIAL PUBLICIDAD



Destinos gastronómicos de un día en la Comunidad de Madrid

LO MÁS VISTO

1. Un informe para el Comité Español de Ética confirma la “manipulación sistemática” del currículum del rector de Salamanca
 2. La inteligencia artificial ‘desentierra’ 303 nuevas figuras en el desierto de Nazca
 3. Rebelión científica para que Europa apruebe el controvertido medicamento contra el alzhéimer
 4. Muere Miguel Ángel Alario, padre de la Química del Estado Sólido en España
 5. ¿Por qué las hojas de algunos árboles son rojas?
-

Recomendaciones EL PAÍS ▼



¡Da un salto en tu carrera! Encuentra los mejores cursos y formación profesional con alta demanda laboral



¿Quieres hacer un MBA? Encuentra aquí el mejor MBA 'online'



¿Quieres especializarte en Higiene Bucodental? ¡Encuentra los mejores cursos de FP para ti!



Encuentra el mejor máster 'online' para especializarte en Logística