

David Julius y Ardem Patapoutian, Premio Nobel de Fisiología o Medicina 2021

El premio Nobel de Medicina y Fisiología de este año ha recaído en David Julius y Ardem Patapoutian. Sus “descubrimientos de los receptores de la temperatura y el tacto” les han hecho merecedores del galardón que otorga la Academia Sueca.

SINC

4/10/2021 11:55 CEST

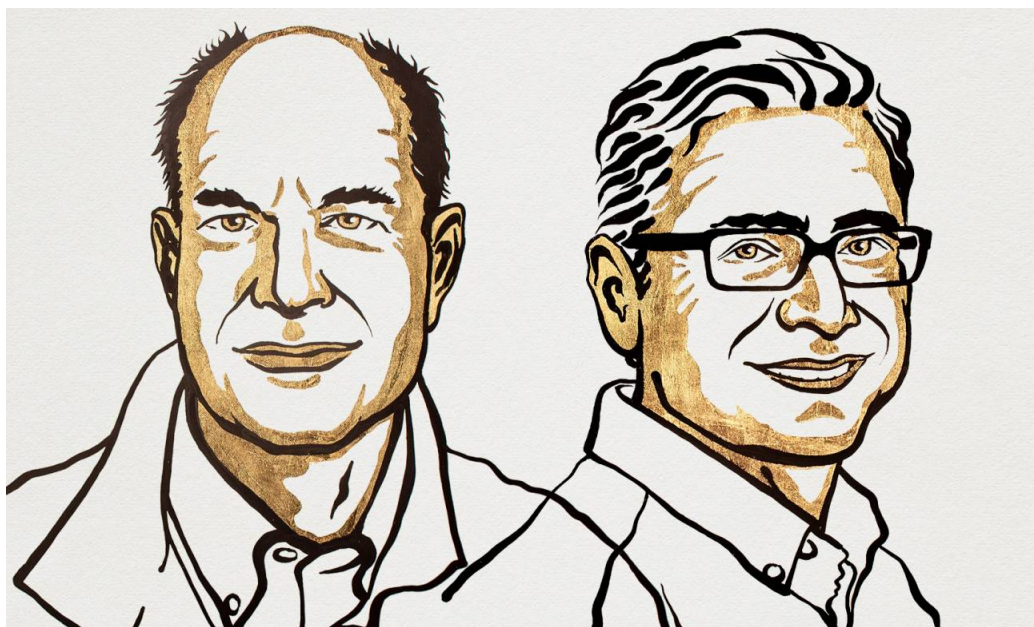


Ilustración de David Julius y Ardem Patapoutian. / Niklas Elmehed | Instituto Karolinska

Hoy se han concedido los **premios Nobel de Medicina o Fisiología**. Este año, los ganadores han sido **David Julius** y **Ardem Patapoutian** por sus descubrimientos de los receptores de la **temperatura** y el **tacto**.

La capacidad para percibir el **calor**, el **frío** y el tacto es esencial para la supervivencia y sustenta la interacción con el mundo que nos rodea pero, ¿cómo se inician los **impulsos nerviosos** para poder percibir la temperatura y la **presión**?

Los galardonados identificaron eslabones críticos que faltaban en nuestra comprensión de la compleja

interacción entre nuestros sentidos y el entorno

Esta pregunta ha sido resuelta por los dos laureados de este año. Primero, el bioquímico estadounidense David Julius (Nueva York, 1955) utilizó la **capsaicina**, un compuesto picante del chile que induce una sensación de ardor, para identificar un sensor en las terminaciones nerviosas de la piel que responde al calor.

Por su parte, Ardem Patapoutian (Líbano, 1967) utilizó células sensibles a la presión para descubrir una nueva clase de sensores que responden a estímulos mecánicos en la piel y los órganos internos. Estos descubrimientos permitieron aumentar rápidamente la comprensión de cómo nuestro sistema nervioso percibe el calor, el frío y los estímulos mecánicos.

Además, los galardonados identificaron eslabones críticos que faltaban en nuestra comprensión de la compleja interacción entre nuestros sentidos y el entorno.

La importancia de percibir el entorno

Apreciar la temperatura, el tacto y el movimiento es esencial para nuestra adaptación al entorno en constante cambio. Ya en el siglo XVII, el filósofo **René Descartes** imaginó unos hilos que conectaban distintas partes de la piel con el cerebro. De este modo, un pie que tocara una llama abierta enviaría una señal mecánica al cerebro.

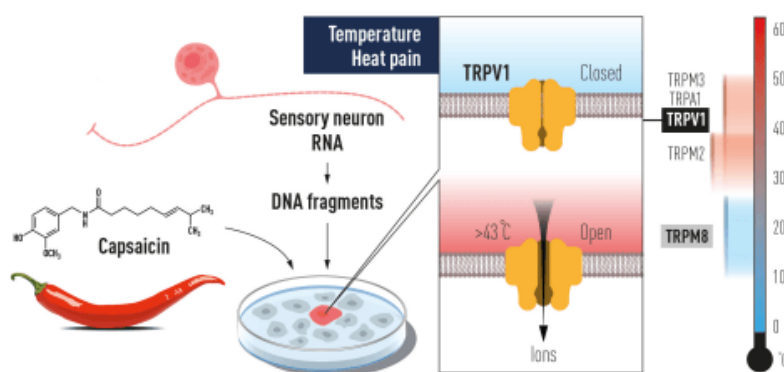
Los descubrimientos posteriores revelaron la existencia de neuronas sensoriales especializadas que registran los cambios en nuestro entorno. **Joseph Erlanger** y **Herbert Gasser** recibieron el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1944 por su descubrimiento de diferentes tipos de fibras nerviosas sensoriales que reaccionan a estímulos distintos, por ejemplo, en las respuestas al tacto doloroso y no doloroso.

Antes de los descubrimientos de Julius y Patapoutian, no se conocía cómo se convierten la

temperatura y los estímulos mecánicos en impulsos eléctricos en el sistema nervioso

Desde entonces, se ha demostrado que las células nerviosas están altamente especializadas en la detección y transducción de distintos tipos de estímulos, lo que permite una percepción matizada de nuestro entorno.

Por ejemplo, nuestra capacidad para sentir diferencias en la textura de las superficies a través de las yemas de los dedos, o para discernir entre calor agradable y desagradable.



David Julius utilizó la capsaicina de los pimientos para identificar un canal iónico activado por el calor 'doloroso', conocido como TRPV1. Se identificaron otros canales iónicos relacionados y ahora entendemos cómo las diferentes temperaturas pueden inducir señales eléctricas en el sistema nervioso. / Premio Nobel

El gen de la capsaicina

Antes de los descubrimientos de Julius y Patapoutian, no se conocía cómo se convierten la temperatura y los estímulos mecánicos en impulsos eléctricos en el sistema nervioso. A finales de los años 90, David Julius, investigador de la Universidad de California en San Francisco (EE UU), vio la posibilidad de realizar grandes avances al analizar cómo el compuesto químico capsaicina provoca la sensación de ardor que sentimos al entrar en contacto con los pimientos.

En ese momento ya se sabía que dicho compuesto activaba las células nerviosas que provocan la sensación de dolor, pero la forma en que esta

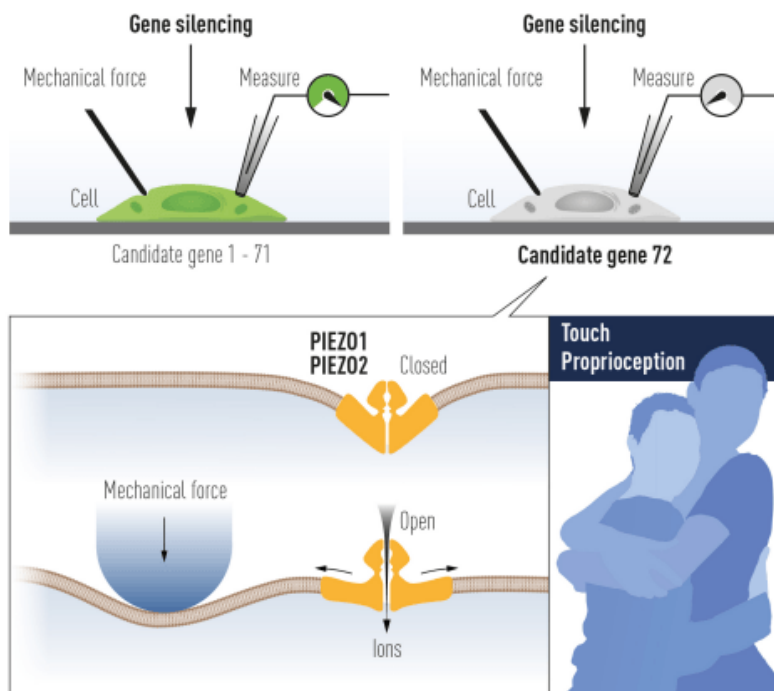
sustancia química ejercía realmente esta función era un enigma sin resolver.

El descubrimiento de TRPV1 fue el avance que permitió comprender cómo las diferencias de temperatura pueden inducir señales eléctricas en el sistema nervioso.

Julius y sus compañeros crearon una biblioteca de millones de **fragmentos de ADN** correspondientes a los genes que se expresan en las neuronas sensoriales que reaccionan al dolor, calor y tacto. Y plantearon la hipótesis de que la biblioteca incluiría un fragmento de ADN que codificaría la proteína capaz de reaccionar a la capsaicina. Finalmente, identificaron un único gen capaz de hacer que las células fueran sensibles al compuesto.

Otros experimentos revelaron que el gen identificado codificaba una nueva proteína de canal iónico, y este receptor recién descubierto recibió posteriormente el nombre de **TRPV1**. Cuando Julius investigó la capacidad de la proteína para responder al calor, se dio cuenta de que había descubierto un sensor del calor que se activaba a temperaturas percibidas como dolorosas.

El descubrimiento de TRPV1 supuso un gran avance que abrió el camino para desentrañar otros sensores de la temperatura. De forma independiente, Julius y Patapoutian utilizaron mentol para identificar el TRPM8, un receptor que se activa con el frío. Se identificaron también otros canales iónicos relacionados con TRPV1 y TRPM8 y se comprobó que se activaban con diferentes temperaturas.



Patapoutian utilizó células mecanosensibles cultivadas para identificar un canal iónico activado por la fuerza mecánica. Tras un minucioso trabajo, se identificó el Piezo1. Basándose en su similitud con Piezo1, se encontró Piezo2. / Premio Nobel

Sensores del tacto y presión

Sin embargo, seguía sin estar claro cómo los estímulos mecánicos podían convertirse en sentidos del tacto y presión. Los investigadores ya habían encontrado sensores mecánicos en las bacterias, pero los mecanismos que subyacen al tacto en los vertebrados seguían siendo desconocidos.

Patapoutian, científico del Scripps Research de La Jolla (California, EE UU), quería identificar los receptores que se activan con los estímulos mecánicos. Así, su equipo identificó por primera vez una línea celular que emitía una señal eléctrica medible cuando se pinchaban células individuales con una micropipeta.

En trabajos posteriores, se ha demostrado que los canales Piezo1 y Piezo2 regulan otros procesos fisiológicos importantes, como la presión arterial, la respiración y el control de la vejiga urinaria

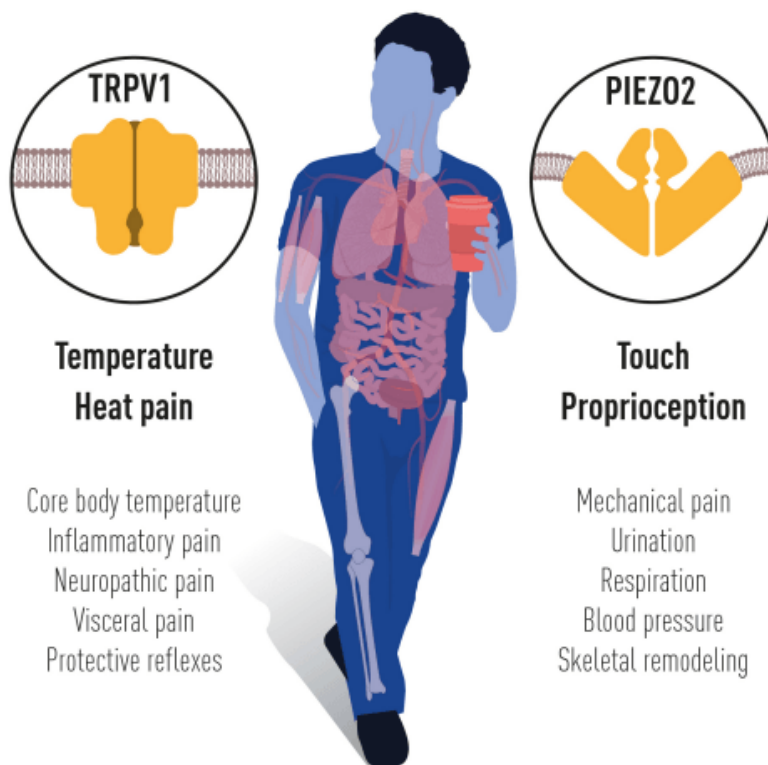
Se asumió que el receptor activado por la fuerza mecánica es un canal iónico y en un siguiente paso se identificaron 72 genes candidatos que codifican posibles receptores. Estos genes se inactivaron uno a uno para descubrir al responsable de la mecanosensibilidad en las células estudiadas.

Finalmente, lograron describir un único gen cuyo silenciamiento hacía que las células fueran insensibles a los pinchazos con la micropipeta: Piezo1. Por su similitud con **Piezo1**, se descubrió un segundo gen al que se denominó Piezo2.

El avance de Patapoutian dio lugar a una serie de trabajos que demostraron que el canal iónico Piezo2 es esencial para el sentido del tacto. Además, se demostró que **Piezo2** desempeña un papel fundamental en la detección de la posición y el movimiento del cuerpo, conocida como propiocepción.

En trabajos posteriores, se ha demostrado que los canales Piezo1 y Piezo2 regulan otros procesos fisiológicos importantes, como la **presión arterial**, la respiración y el control de la vejiga urinaria.

En definitiva, el descubrimiento de los canales TRPV1, TRPM8 y Piezo ha permitido comprender cómo el calor, el frío y la fuerza mecánica pueden iniciar los impulsos nerviosos que facilitan la percepción y adaptación al mundo que nos rodea.



El galardón de este año explica cómo el calor, el frío y el tacto pueden iniciar señales en nuestro sistema nervioso. Los canales iónicos identificados son importantes para muchos procesos fisiológicos y enfermedades. / Premio Nobel

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

PREMIO NOBEL | MEDICINA | RECEPTOR | TACTO | TEMPERATURA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

