

## Los Premios Nobel 2014

El 27 de noviembre de 1895, el químico e inventor sueco Alfred Nobel firmó su testamento en el Club Sueco-Noruego de París. En el documento destinaba la mayor parte de su fortuna para establecer un premio en diferentes campos del conocimiento: Física, Química, Fisiología o Medicina, Literatura y Paz. Los primeros premios Nobel se entregaron en 1901. En 1968 el Banco Central de Suecia estableció el Premio del Banco de Suecia en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel.

Desde entonces hasta la entrega de este año, se han otorgado 567 Premios Nobel a 864 personas y 25 organizaciones (los premios se pueden dividir entre hasta tres personas y hay quien han ganado más de un premio Nobel).

### Premio Nobel de Fisiología o Medicina

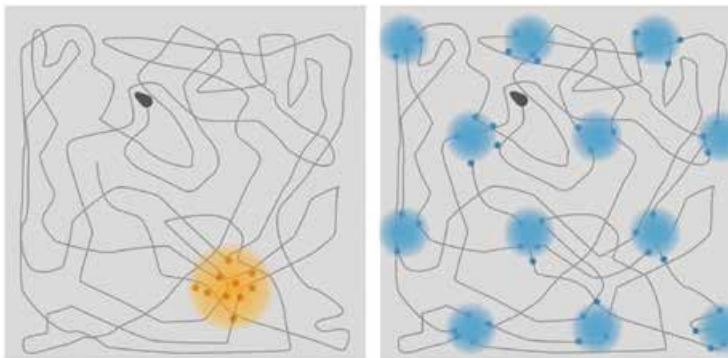
La mitad de este premio fue otorgado al estadounidense John O'Keefe, del University College de Londres, y la otra mitad, de manera conjunta a los noruegos May-Britt Moser y Edvard Moser, de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología de Trondheim, por sus descubrimientos acerca de las células del cerebro que nos permiten orientarnos, como una especie de sistema de posicionamiento o GPS interno.

John O'Keefe empezó a trabajar en este tema a finales de los años 60 y descubrió que cuando sus ratas de laboratorio se desplazaban libremente por un cuarto, se activaban ciertas células en sitios específicos del hipocampo. O'Keefe pudo demostrar que las ratas no sólo estaban observando, sino elaborando un mapa espacial y concluyó que la rata genera varios mapas que podían activarse en diferentes momentos. Demostró por lo tanto, que la memoria de un entorno se puede almacenar como un patrón de actividad de unas "células de lugar" del hipocampo.

John O'Keefe empezó a trabajar en este tema a finales de los años 60 y descubrió que cuando sus ratas de laboratorio se desplazaban libremente por un cuarto, se activaban ciertas células en sitios específicos del hipocampo. O'Keefe pudo demostrar que las ratas no sólo estaban observando, sino elaborando un mapa espacial y concluyó que la rata genera varios mapas que podían activarse en diferentes momentos. Demostró por lo tanto, que la memoria de un entorno se puede almacenar como un patrón de actividad de unas "células de lugar" del hipocampo.

Más de 30 años después, los Moser, quinto matrimonio que recibe el Nobel de manera conjunta, descubrió un segundo componente del sistema de posicionamiento. Realizaban un esquema de las conexiones que establece el hipocampo de las ratas cuando descubrieron que la corteza entorrinal, región cercana al hipocampo, se activaba siguiendo un patrón espacial. Estas "células de red" formaban un sistema de coordenadas que permitía a las ratas orientarse.

Investigaciones más recientes determinaron que las células de lugar y las de red existen también en el cerebro de los seres humanos, y que funcionan de



Mapas de células de lugar (izq.) y células de red (der.).

manera conjunta, permitiéndonos determinar nuestra posición en el espacio y desplazarnos.

Este descubrimiento supone un cambio de paradigma para entender cómo un grupo de células especializadas se encargan de tareas cognitivas complejas y abre una vía para entender la memoria, el pensamiento y nuestra capacidad de planear.

Por ejemplo, sabemos que el hipocampo y la corteza entorrinal se ven afectados desde las primeras etapas de la enfermedad de Alzheimer, lo que explica que las personas que la padecen dejen de reconocer su entorno y se pierdan fácilmente.

### Premio Nobel de Química

La Academia Sueca de Ciencias decidió otorgar este premio a Erik Betzig, del Ins-

tituto Médico Howard Hughes, y a William Moerner, de la Universidad de Stanford, ambos de Estados Unidos, y a Stefan Hell, del Instituto Max Planck de Biofísica Química, de Alemania, por el desarrollo del microscopio fluorescente de alta resolución, o nanoscopio.

A finales del siglo XIX, el experto en microscopía Ernst Abbe formuló lo que se conoce como el límite de difracción, o límite de Abbe, que en términos generales, afirma que existe una barrera a la resolución máxima que puede obtenerse en la microscopía óptica tradicional, que equivale a la mitad de la longitud de onda de la luz; entre 250 y 350 nanómetros o

nm (la mil millonésima parte de un metro). La bacteria *Escherichia coli*, por ejemplo, mide 1 000 nm.

El microscopio electrónico tiene una resolución mucho mayor, con el inconveniente de que es necesario tomar la muestra y cortarla en secciones muy pequeñas, por lo que es imposible utilizarla en organismos vivos.

La observación es una parte esencial de la investigación científica y con esta limitante sólo se podían ver vivas las estructuras celulares grandes, como mitocondrias o bacterias, o los contornos de algunas más pequeñas, pero no virus ni proteínas, ni sus interacciones.

Los tres galardonados con el Nobel de Química de este año idearon una manera de rodear el límite de Abbe para registrar el nanomundo, que se logró por medio de dos técnicas distintas.

En el año 2000 Stefan Hell dio a conocer un método que utiliza dos rayos láser: uno que estimula el brillo de moléculas fluorescentes y el otro que elimina la fluorescencia a excepción de la que emiten volúmenes pequeñísimos, que se miden en nanómetros. Examinando así una muestra nanómetro por nanómetro se obtiene una

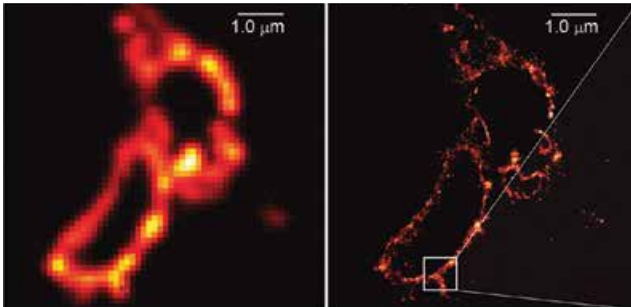


Imagen tomada con microscopio convencional (izq.) y con microscopio de una sola célula (der.).

imagen con una resolución mayor a la que permite el límite de Abbe.

Eric Betzig y William Moerner, trabajando por separado, sentaron las bases para el segundo método, la microscopía de una sola molécula. El método se basa en la posibilidad de encender y apagar la fluorescencia de moléculas individuales. Así, se puede capturar la imagen de la misma zona varias veces, dejando que brillen sólo unas pocas moléculas a la vez. La superposición de estas imágenes dio como resultado una imagen de resolución mucho mayor.

Utilizando la nanoscopía se ha podido monitorear la interacción entre moléculas individuales dentro de las células, observar las proteínas relacionadas con algunas enfermedades y observar la división celular a nivel molecular.

Los tres premiados siguen utilizando la metodología que desarrollaron. Hell trabaja en el funcionamiento de las conexiones nerviosas, Moerner en la enfermedad de Huntington y Betzig en el desarrollo embrionario.

### Premio Nobel de Física

Fue otorgado a los científicos japoneses Isamu Akasaki y Hiroshi Amano, de la Universidad de Nagoya, y Shuji Nakamura, de la de California, por haber inventado el LED (diodo fotoemisor, o *light emitting diode*) azul, una nueva fuente de luz eficiente, duradera y amigable con el ambiente, que revolucionó en los últimos 20 años la forma en que producimos la luz artificial en buena parte del planeta. Si las bombillas incandescentes

iluminaron el siglo XX, el XXI lo iluminarán lámparas de LED.

Los diodos semiconductores son componentes electrónicos constituidos por varias capas de materiales semiconductores, cada una compuesta por una capa que cuenta con un exceso de electrones negativos, otra con un defecto de electrones, que funciona como si tuviera huecos de carga positiva, y una neutra que los separa. Cuando se aplica una corriente, los electrones de la primera capa son atraídos hacia la de huecos positivos, creando luz. Es decir que en un LED, la electricidad se convierte directamente en fotones o partículas de luz, mientras que en otras fuentes la mayor parte de la electricidad se transforma en calor y sólo una pequeña parte en luz.

En los focos incandescentes la corriente eléctrica se utiliza para calentar un filamento que emite luz. El gas que contienen

los focos incandescentes se utiliza para calentar un filamento que emite luz. El gas que contienen



Diodo fotoemisor, LED.

las lámparas fluorescentes produce tanto luz como calor. Los LED requieren mucho menos energía para emitir luz, lo que los hace muy eficientes.

La longitud de onda que produce un LED, y por lo tanto su color, depende del semiconductor utilizado. Hace más de 50 años se conocen los diodos que emiten luz verde y roja, pero era indispensable diseñar una que emitiera luz azul para obtener la tríada necesaria para producir luz blanca.

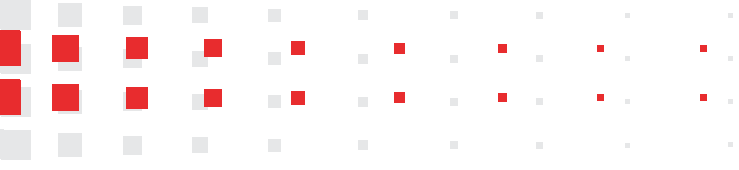
Durante años se invirtieron enormes recursos tanto en la industria como en centros de investigación intentando producir LED de luz azul, pero sin éxito.

Akasaki y Amano trabajaban en la Universidad de Nagoya y se dieron a la tarea de enfrentar este reto. Construyeron diferentes equipos ellos mismos y llevaron a cabo cientos de experimentos y después de años de intentar, en 1992 presentaron su primer diodo azul. Nakamura empezó a trabajar en este tema en 1998 y dos años más tarde logró crear un diseño propio. Durante la década de los 90, los dos grupos de investigación mejoraron sus LED, haciéndolos más eficientes. Nakamura desarrolló además un láser azul que se puede usar para leer información más rápido que con los láseres de un reproductor de CD tradicional. Este descubrimiento llevó al desarrollo, entre otras cosas, de los discos *Blue ray* y de impresoras de láser mucho más eficientes, enormes pantallas de televisión, computadoras y teléfonos móviles. Casi nada.

### Premio Nobel de la Paz

El Premio Nobel de la Paz se concedió al activista indio Kailash Satyarthi y a la adolescente paquistaní Malala Yousafzay por su lucha en contra de opresión de niños, niñas y jóvenes y su derecho a la educación.

Al hacer el anuncio de los ganadores el Comité Nobel señaló que los niños deben ir a la escuela y no ser explotados económicamente, lo que resulta relevante especialmente en los países pobres del mundo, donde el 60% de la población actual tiene menos de 25 años de edad. Es un requisito



Malala Yousafzay y Kailash Satyarthi.

para el desarrollo pacífico de las naciones que se respeten los derechos de niños y jóvenes.

Se calcula que actualmente existen en el mundo 168 millones de niños y niñas que tienen que trabajar para sobrevivir. En zonas de conflicto, en particular, la violación de los derechos de los niños y niñas conduce a que se perpetúe la violencia de generación en generación.

El comité también aseguró que "la lucha contra la opresión y por los derechos de los niños, niñas y adolescentes contribuye a la realización de la 'fraternidad entre naciones' que Alfred Nobel menciona en su testamento como uno de los criterios para otorgar el Nobel de la Paz.

Kailash Satyarthi, emulando a Gandhi, ha encabezado diversas protestas y manifestaciones pacíficas centrándose en la grave explotación de niños y niñas para obtener beneficios financieros. También ha contribuido al desarrollo de importantes convenciones internacionales sobre los derechos de los y las niñas. Ha dirigido la organización *Global March*, que ha liberado de la esclavitud empresarial a unos 80 000 menores de edad en más de 160 países.

A pesar de su juventud, 17 años, Malala Yousafzay ya ha luchado durante varios años con el objetivo de asegurar el derecho de las niñas a la educación y ha demostrado con su ejemplo que los jóvenes también pueden contribuir a mejorar sus propias situaciones de vida. Y lo ha hecho en circunstancias muy peligrosas.

Desde los 11 años escribía un diario en el que contaba cómo era la vida bajo el control de los talibanes, que se difundía bajo el seudónimo de Gul Makai por la cadena BBC. "Los talibanes han emitido una fetua (o fatua, un pronunciamiento legal en el Islam), que prohíbe ir a la escuela a todas las niñas", escribió en una de las entradas. "Hoy sólo asistieron a clase 11 de las 27 alumnas." Cuando el ejército paquistaní logró sacar a los talibanes del Valle de Swat, Malala empezó a dar conferencias en escuelas de todo el país. Y después de haberla amenazado en varias ocasiones, el 9 de octubre de 2012, cuando Malala tenía 15 años de edad, le dispararon en la cabeza mientras volvía en autobús a su casa. En ese momento, fue trasladada con su familia al Reino Unido y se recuperó. Malala ha continuado su lucha y se ha convertido en vocera de los derechos de las niñas a la educación.

## La tecnología como arte

Aunque sabemos que somos animales, no distintos ni superiores al resto de las especies vivas, los seres humanos no somos unos animales cualesquiera. Tenemos, como cualquier especie, particularidades que nos distinguen.

Quizá la que más valoramos es nuestra capacidad intelectual, y su producto más directo: la cultura. Y si es la cultura lo que nos hace humanos, es el arte, la expresión de nuestros sentimientos en forma de sonidos, palabras, imágenes, objetos o escenificaciones, la más humana de las manifestaciones de la cultura.

Comparados con los productos de la creatividad y sensibilidad artística, los armatostes creados por los ingenieros, que trabajan con sus manos para resolver problemas prácticos de la vida diaria, parecerían algo vulgar y pedestre. ¿Quién osaría comparar las sublimes creaciones inspiradas por las musas con los groseros artefactos producto de la técnica, sean éstos máquinas simples, mecanismos llenos de grasa y engranes, o enajenantes tecnologías digitales?

Y sin embargo, los creadores de tecnología no trabajan sólo con sus manos; aplican también su inteligencia y creatividad para *imaginar* soluciones no pensadas hasta ahora, posibilidades insospechadas. Luego se ponen a trabajar para explorarlas y volverlas realidad.

La tecnología tiene también su belleza. Pero para apreciarla, igual que ocurre con la ciencia, hay primero que entenderla. Un artilugio tan sencillo como un tornillo, que redirige el movimiento de rotación convirtiéndolo en avance en línea recta (sea el agua que sube o el tornillo mismo que se entierra en la madera), es ya una pequeña maravilla que hace posible algo que nadie había pensado antes.

Quien observe con atención y curiosidad, hallará mil y un ejemplos como éste. Una cerradura, la llave de un lavabo. El motor de combustión interna de cuatro tiempos que impulsa —todavía— a los automóviles que infestan las ciudades.

¿Y qué decir del diferencial de un auto, ese ingenio que permite que una rueda gire más rápido que su compañera al tomar una curva? (Sí: los automóviles no funcionan como los coches de juguete.) ¿Y la sutil sensibilidad al tacto de la pantalla de un teléfono "inteligente"? Por no hablar de la fantástica posibilidad de comunicarse, con sonido e imagen, instantáneamente, con alguien que está del otro lado del mundo, o de conectarse con una red de satélites en órbita para localizar con precisión las coordenadas del lugar en que estamos parados...

Entender el funcionamiento de estas máquinas, de estos maravillosos productos del intelecto y la creatividad humanas, puede causar asombro y placer indistinguibles de los que nos proporcionan la más fina de las artesanías, o la más exquisita de las obras de arte. Sólo hay que apreciarlo.