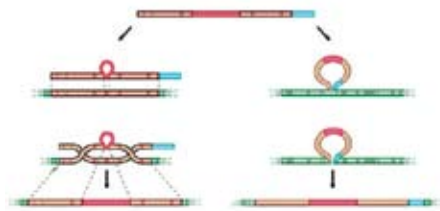


## Premios Nobel 2007

### Fisiología o medicina

El Premio Nobel de fisiología o medicina fue otorgado este año de manera conjunta a Mario R. Capecchi, Martin J. Evans y Oliver Smithies, por sus descubrimientos de los principios necesarios para introducir modificaciones en el material genético de los ratones utilizando células madre, o troncales. Su trabajo ha permitido modificar genes específicos y determinar el papel que desempeñan en el desarrollo embrionario la fisiología, el envejecimiento y las enfermedades.

La información del desarrollo y función de nuestros cuerpos está contenida en el material genético: el ADN y el ARN. En el ADN, la información genética se encuentra "empacada" en pares de cromosomas, uno heredado de la madre y otro del padre. Los cromosomas no se mantienen inmutables a través de la vida. Durante la meiosis, cuando se forman las células germinales (óvulos y espermatozoides), los cromosomas homólogos (uno del padre y otro de la madre) se colocan uno junto al otro e intercambian fragmentos de ADN, es decir, intercambian genes.



Mario Capecchi, del Instituto Médico Howard Hughes, Estados Unidos, descubrió que este proceso puede utilizarse para modificar los genes en células de mamíferos. Demostró que el entrecruzamiento podía llevarse a cabo no sólo entre cromosomas homólogos, sino también entre moléculas de ADN introducidas por él y los cromosomas originales, a los que colocó uno junto al otro en el momento de la meiosis. El intercambio de genes se produjo como si se tratara de cromosomas homólogos. Smithies, de la Universidad de Carolina del Norte, quien trabajaba el mismo tema que Capecchi, descubrió que todos los genes pueden ser modificados con esta técnica, independientemente de su función.

En otro continente, Martin Evans, de la Universidad de Cardiff, en el Reino Unido, había logrado desarrollar cultivos de diferentes células a partir de células embrionarias de ratón, hoy conocidas como células troncales embrionarias.

El siguiente paso que dio Evans fue tomar un embrión de una cepa para inyectarle células troncales embrionarias de un ratón de otra cepa. Estos embriones "mosaico" (es decir, que poseen genes de las dos cepas), fueron introducidos en hembras de ratón, las cuales parieron crías "mosaico". Al cruzarlas con ratones normales, se produjeron tanto crías normales como crías con células troncales embrionarias. En otras palabras, Evans había encontrado la forma de introducir genes en un ratón y que éstos pasaran a la siguiente generación.

En 1986 Capecchi, Smithies y Evans empezaron a trabajar juntos, uniendo las piezas de un rompecabezas que habría de anunciar el nacimiento de una nueva era en la genética.

La tecnología desarrollada por estos investigadores permite crear ratones con mutaciones en cualquier gen que se desee y elegir cómo alterarlo. Su aplicación más común consiste en desactivar un gen para analizar los efectos de suprimirlo. Esto permite precisar la función de ese gen.

En 1989 el equipo de científicos logró crear el primer ratón con un gen desactivado en la etapa embrionaria. Hasta la fecha se han estudiado con este método más de 10 000 genes del ratón (aproximadamente la mitad de su genoma, gran parte del cual es común a todos los mamíferos). Los tres investigadores han creado modelos animales de enfermedades humanas como la arteriosclerosis, distintos tipos de cáncer, la hipertensión y la fibrosis quística. Se prevé que en poco tiempo se podrán reparar genes defectuosos.

En resumen, los hallazgos realizados por estos científicos afectan todos los campos de la biomedicina y su impacto en nuestra comprensión del funcionamiento de los genes y sus aplicaciones apenas empieza.



### Química

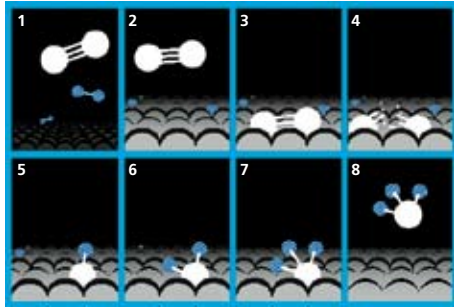
La Real Academia de Ciencias de Suecia decidió otorgar el Premio Nobel de química 2007 a Gerhard Ertl, del Instituto Fritz Haber de la Sociedad Max Planck, de Berlín, Alemania, por "sus estudios acerca de los procesos químicos de las superficies sólidas". Ésta es una rama de la ciencia importante en la industria química y en la biología.

La química de superficies sólidas nos ayuda a entender, por ejemplo, las reacciones químicas que se llevan a cabo en la superficie de los cristales de hielo en la estratosfera, que están deteriorando la capa de ozono; o las que se producen cuando una superficie de hierro está en contacto con oxígeno y se corroe, o cómo se deben producir los fertilizantes químicos para dotar de nitrógeno a las plantas.

La química de superficies emergió en los años 60 como resultado de las investigaciones que se llevaban a cabo en la industria de los semiconductores. Ertl fue uno de los primeros científicos en darse cuenta del potencial de las nuevas tecnologías. Sus conclusiones aportaron las bases científicas de la moderna química de superficie.

Ertl realizó estudios sobre el proceso Haber-Bosch, en el cual se extrae nitrógeno del aire para fabricar fertilizantes artificiales. Esta reacción, que funciona usando una superficie de hierro como catalizador, tiene una importancia económica enorme. El desarrollo de este proceso le valió a Fritz Haber, químico alemán, el Premio Nobel de química en el año 1918.

Ertl estudió también la oxidación del monóxido de carbono sobre platino, reacción que tiene lugar en los catalizadores de los coches para limpiar las emisiones de los tubos de escape.



Además de producir conocimientos acerca de reacciones químicas específicas, el Premio Nobel le fue otorgado a Ertl por construir una metodología que ha permitido a otros investigadores aplicarla en diferentes reacciones de superficie, y que actualmente se usa tanto en investigación académica como en desarrollos industriales basados en procesos químicos.

## Física

El Premio Nobel de física de este año fue otorgado al francés Albert Fert y al alemán Peter Grünberg por descubrir la magnetorresistencia gigante, fenómeno que ha permitido reducir los discos duros de forma dramática en los últimos años. Los discos duros en miniatura se usan en computadoras portátiles y reproductores MP3, por ejemplo.

En un disco duro la información se almacena en diminutas zonas magnetizadas de distinta forma según representen un 0 o un 1. La cabeza lectora tiene que ser capaz de distinguir una zona de otra. El problema es que, entre más pequeño y compacto sea el disco, más débiles serán las señales magnéticas y por lo tanto más difíciles de leer.

En 1988 Fert, de la Universidad de París-Sur, y Grünberg, del Centro de Investigaciones de Jülich, Alemania, descubrieron independientemente la magnetorresistencia gigante. En un conductor de metal, la electricidad se transporta en forma de electrones que se mueven libremente a través del material. La corriente se conduce debido a que los electrones se desplazan en una sola dirección; entre más directo sea este

flujo, mejor conductor será el material. La resistencia eléctrica se produce cuando los electrones se desvían al encontrar irregularidades o impurezas en el material. A mayor resistencia, mayor será la cantidad de electrones que se desvíen.

La resistencia eléctrica de los materiales puede ser modificada por medio de un campo magnético: disminuye cuando se aplica un campo magnético en la dirección del flujo de electrones y aumenta si el campo magnético está orientado en la dirección transversal. Fert y Grünberg se concentraron, no en el flujo de la corriente, sino en los electrones, y en una propiedad que poseen llamada *espín*, que Albert Fert describe como "una diminuta aguja de brújula sujeta a cada electrón". En un material magnético la mayoría de los electrones se encuentran alineados en la misma dirección, es decir, su espín es paralelo al flujo de la corriente. Pero algunos electrones se encuentran en direcciones contrarias, especialmente alrededor de las impurezas del material, o en la zona de contacto entre dos materiales distintos.

Los investigadores colocaron capas extremadamente delgadas (de menos de un micrómetro de espesor) de materiales magnéticos entre otras de materiales no-magnéticos, como en un sándwich. Si dos capas se magnetizan en la misma dirección, el espín de los electrones se



orientará en una dirección paralela y viajarán fácilmente a través del conductor. Pero si los campos magnéticos de dos capas contiguas se oponen, se crea una gran resistencia y el flujo de electrones se frena. El campo magnético de dos capas puede modificarse continuamente, lo que resulta en cambios en la resistencia de una región a otra del sándwich, y eso permite representar los ceros y unos del código binario. Fert y Grünberg lograron convertir pequeñísimos registros magnéticos en corrientes eléctricas medibles. Hoy en día se venden anualmente más de 700 millones de cabezas de lectura creadas a partir de este descubrimiento.

## Paz

Por tercer año consecutivo, y por sexta vez desde que fue instituido en 1901, el Premio Nobel de la paz fue otorgado de manera conjunta a una institución y a un individuo. Este año los galardonados fueron el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), responsable de reunir pruebas científicas del efecto de las actividades humanas en el clima (véase en esta edición "Cambio climático, ¿qué sigue?"), y Albert Arnold Gore, por "construir y divulgar un mayor conocimiento sobre el cambio climático causado por el hombre y por fijar la base de las medidas que son necesarias para contrarrestar este cambio".

El IPCC, que depende de la Organización de las Naciones Unidas y de la Organización Mundial de la Meteorología, fue creado en 1988. En 1991 presentó un primer informe de evaluación, en el que se reflejaban las opiniones de 400 científicos. Con los reportes que ha publicado a lo largo de casi 20 años, el IPCC ha logrado un consenso informado sobre este tema, con la colaboración de miles de científicos de más de 100 países. Mientras que en los años 80 el calentamiento global parecía solamente una hipótesis interesante para unos y totalmente descabellada para otros, hoy en día el consenso entre los científicos es que se trata de una realidad.

Al Gore, ex vicepresidente de Estados Unidos, se ha interesado en temas ambientales desde hace más de 17 años. En el documental *Una verdad incómoda*, ganador del Oscar al mejor documental del año 2006, Gore presenta de una manera muy elocuente las pruebas científicas de la influencia humana en el calentamiento global. La contribución de Gore consiste en haber logrado difundir el mensaje en todo el mundo con su taquillera película. En el documental Gore dice: "si el tema no está en boca de los votantes, es fácil no darse por enterado". Si el público no ejerce presión, los gobernantes podrían no hacer nada.



## Reconocimiento a *¿Cómo ves?*

El pasado 9 de noviembre, en el marco de la celebración del Día Nacional del Libro, la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM) hizo entrega del Premio al Arte Editorial 2007 que se otorga a libros y publicaciones periódicas que han destacado por su calidad tipográfica, diseño e ilustración, así como por su formato, limpieza y estilo. *¿Cómo ves?* obtuvo el galardón correspondiente a la categoría de revistas juveniles. También fueron premiadas otras dos publicaciones periódicas de la UNAM: la *Revista de la Universidad de México*, en la categoría de revistas académicas y universitarias, y *Voices of Mexico*, en la categoría de revistas políticas y de información.

En cuanto a los libros, nuestra Máxima Casa de Estudios se llevó tres premios con los títulos *David Silva. Un campeón de mil rostros*, de Rafael Aviña; *Introducción a la cosmografía y las cuatro navegaciones de Américo Vespucio*, de Martin Waldseemüller y traducido al español por Miguel León Portilla (editado al conmemorarse 500 años de su primera publicación) y *Conocimientos fundamentales de filosofía, volumen 1*, coordinado por Elisabetta Di Castro Strinher. ¡Enhorabuena!

## El lagarto más grande

Un esqueleto de 32 metros de largo encontrado recientemente en la Patagonia argentina parece pertenecer a un dinosaurio no conocido previamente. Se llama nada menos que *Futalognkosaurus dukei*. En lengua mapuche futalognk quiere decir "jefe gigante" y le añadieron dukei por la compañía estadounidense de electricidad Duke que ayudó a financiar la expedición, emprendida por paleontólogos brasileños y argentinos. La noticia fue dada a conocer por la revista *Nature*.



En el esqueleto hay evidencias de que el animal fue mordido por depredadores. Según Jorge Calvo, director del Centro de Paleontología de la Universidad de Comahue, Argentina, es uno de los dinosaurios más grandes y completos hallados hasta ahora. Se piensa que los restos del dinosaurio fueron bañados por un río que creó una barrera con otros organismos fosilizados; hay restos fósiles de peces y de hojas en el sitio. Como los primeros restos del gigantesco animal se descubrieron en los bancos del lago Barreales en la provincia argentina de Neuquén, en el año 2000, los paleontólogos se pusieron a excavar en busca de la región cervical y dorsal del animal, las caderas y la primera vértebra de su cola.

El hecho de haber encontrado alrededor de este animal de 80 millones de años, peces y restos de la vegetación es algo muy inusual, pues éstos permiten reconstruir un mundo totalmente perdido para nosotros. El ecosistema al que pudieron pertenecer el animal y los restos fosilizados a su alrededor, tenía según los investigadores, el clima húmedo y templado que debieron poseer los bosques de la Patagonia en el Cretácico tardío. Ahora la región es una estepa con poquísima vegetación.

Alicia García Bergua

## Principio de precaución

La ciencia no ofrece verdades: sólo conocimiento confiable. Y además cambiante, según vamos modificando, y quizá mejorando, nuestros modelos de la realidad. Ésta es una de las características que más critican quienes preferirían que la ciencia ofreciera verdades absolutas.

La crítica es comprensible: proviene de la necesidad que tiene todo ser humano —y todo ser vivo— de tomar decisiones. A veces es vital decidir si se debe huir de un animal, que puede ser un depredador, o si es mejor acercarse a él, porque es una posible presa. Puede que haya que decidir si se debe comer o no una fruta, que puede ser un buen alimento o bien resultar tóxica.

O puede que lo que se necesite decidir es si el fenómeno de calentamiento global que actualmente presenta la atmósfera de nuestro planeta es causado por el ser humano, o bien es un fenómeno natural (aunque esta posibilidad es cada vez más lejana).

En el primer caso, sería imperativo disminuir drásticamente y rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente el dióxido de carbono. Pero esto tendría un costo muy alto para las industrias de todo el mundo, y para las sociedades e individuos que dependen de ellas.

Dejar de emitir gases de invernadero probablemente requeriría que los ciudadanos renunciáramos a muchas de las comodidades de que actualmente disfrutamos, o que tuviéramos que pagar precios bastante más altos por ellas. Esto, por supuesto, traería consigo problemas de desigualdad, pues los más pobres serían los más afectados... Como siempre, los problemas científicos, tecnológicos y sociales forman una compleja red que no puede separarse.

Pero si el calentamiento no se debiera a la actividad humana, no habría necesidad de todos estos sacrificios (aunque seguiría vigente el problema de qué hacer frente a los graves efectos que ya está causando el calentamiento).

Frente a estas dudas, la respuesta de la ciencia, incapaz de ofrecer certezas absolutas —sobre todo en problemas tan complejos como el clima— puede ser decepcionante y hasta desesperante. Por ello, a veces hay que recurrir a estrategias que permiten tomar decisiones aun cuando no haya certidumbre científica.

Una de ellas es el famoso principio de precaución, tan citado actualmente. Se basa en el sentido común: si existe la posibilidad, aunque no haya certeza, de que alguna acción humana cause un daño al ambiente o a otras personas, conviene tomar medidas para prevenir ese daño. Quien se oponga, tendría que probar que no hay peligro.

Usar el cinturón de seguridad no asegura la supervivencia en un choque. Y sin embargo lo usamos: aumenta nuestra seguridad. Por la misma razón, adoptar medidas drásticas para combatir el calentamiento global es la actitud más razonable para las sociedades de todo el planeta. Y no hay certeza, tampoco, de que no sea demasiado tarde.