

# 6 reflexiones sobre los PREMIOS NOBEL 2007



**mi+d**

La Fundación Nobel fiel a su cita anual acaba de hacer públicos los Premios Nobel 2007. El Sistema **mi+d** quiere rendir su particular homenaje a estos prestigiosos galardones para lo cual ha recogido la opinión autorizada de 6 expertos en cada una de las disciplinas premiadas para que nos muestren su parecer sobre estos premios que, como viene siendo habitual, suponen un reconocimiento a los logros más destacados obtenidos en distintos campos del conocimiento.

Seis reflexiones a cargo de seis personalidades de la ciencia y la cultura. Rodolfo Miranda catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid y Director de IMDEA Nanociencia, nos habla del Premio Nobel de Química, José Luis Vicent, catedrático de la Universidad Complutense del de Física, Antonio Cabrales de la Universidad Carlos III, se encargará de escribir su opinión sobre el Premio Nobel de Economía, Antonio Ruiz de Elvira, catedrático de la Universidad de Alcalá reflexionará sobre el Premio Nobel de la Paz, Lluís Montoliu, investigador del Centro Nacional de Biotecnología será el encargado de comentar el Nobel de Medicina y, por último, Miguel García-Posada, nos hablará del Premio Nobel de Literatura.

# SUMARIO

## ECONOMÍA

- Hurwicz, Maskin y Myerson: Más sabios que el rey Salomón  
Antonio Cabrales. Universidad Carlos III ..... 4

## FÍSICA

- Premio Nobel de Física 2007  
José Luis Vicent. Universidad Complutense ..... 6

## LITERATURA

- Doris Lessing  
Miguel García-Posada. Comunidad de Madrid ..... 8

## MEDICINA O FISIOLÓGÍA

- El Premio Nobel de Fisiología o Medicina de 2007 reconoce la importancia biomédica de la modificación genética dirigida en ratones  
Lluís Montoliu. Centro Nacional de Biotecnología ..... 10

## QUÍMICA

- Del ultra alto vacío a los catalizadores de los coches  
Rodolfo Miranda. Universidad Autónoma de Madrid ..... 13

## PAZ

- El premio Nobel de la Paz para el IPCC y Al Gore  
Antonio Ruiz de Elvira. Universidad de Alcalá ..... 14



ECONOMÍA



**Leonid Hurwicz, Eric S. Maskin y Roger B. Myerson**  
Por haber sentado las bases de la teoría del diseño

FÍSICA



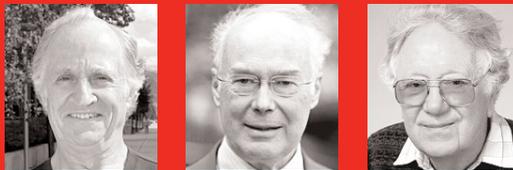
**Albert Fert y Peter Grünberg**  
Por el descubrimiento de la Magneto-resistencia Gigante

LITERATURA



**Doris Lessing**  
Escritora épica de la experiencia femenina que con escepticismo, ardor y poder visionario escruta una civilización dividida

MEDICINA O FISIOLÓGIA



**Mario R. Capecchi, Sir Martin J. Evans y Oliver Smithies**  
Por sus descubrimientos de los principios para la introducción de modificaciones de genes específicos en ratones mediante el uso de células madre embrionarias

QUÍMICA



**Gherard Ertl**  
Por sus estudios de los procesos químicos sobre superficies sólidas

PAZ



**Al Gore y IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)**  
Por sus esfuerzos para construir y difundir un mayor conocimiento sobre el cambio climático causado por el hombre y sentar las bases de las medidas necesarias para contrarrestar ese cambio



## HURWICZ, MASKIN Y MYERSON: MÁS SABIOS QUE EL REY SALOMÓN



**Antonio Cabrales**  
*Universidad Carlos III de Madrid*

Este año les han dado el premio Nobel a tres economistas de los que se puede decir que son más sabios que el rey Salomón. Les explico mi atrevida afirmación. El motivo por el que les han dado el premio son sus contribuciones al diseño de mecanismos, una rama de la economía que trata precisamente de problemas parecidos al dilema que dio fama de sabio al gran rey de Israel.

Les recuerdo el dilema. Dos mujeres se acuestan con sus hijos y al despertar uno de los niños está muerto (posiblemente el primer caso documentado de *síndrome de muerte súbita*). Las dos madres dicen que el niño que sobrevivió es el suyo y exigen al sabio rey que dirima la cuestión. El rey hace que uno de sus soldados se acerque y le ordena cortar al niño en dos para que cada madre reciba la mitad. En ese momento una de las madres, llorando, le dice al rey que le entregue el niño a la otra. Salomón ordena que esa madre reciba el niño, ya que solamente la verdadera madre habría estado dispuesta a tal sacrificio.

Muy emotivo, responderían nuestros Nobelistas, pero poco práctico. ¿Qué habría pasado si la otra madre hubiera sido inteligente y hubiera pedido también que el niño se lo quedara su contrincante? Salomón fue sabio porque anticipó correctamente las reacciones de las madres, pero un sabio mayor debería establecer unas reglas a prueba de madres espabiladas. Suponga que las dos madres son igualmente ricas y que la verdadera madre está dispuesta a hacer un sacrificio económico más grande por mantener la custodia del niño. Una solución (“mecanismo”) sencilla es “subastar el niño” y dárselo a la madre que esté dispuesta a pagar más por el mismo. El problema se hace más interesante si el objetivo de Salomón es entregarle el niño a la verdadera madre, pero no quiere recibir ningún dinero (al fin y al cabo él ya es muy rico, además de sabio, y las madres no tanto).

El nuevo Salomón les propone a las madres el siguiente mecanismo. Si solamente una madre me reclama el niño, se lo doy a ésa. Si me lo reclaman las dos, cada una tendrá que pagar una “tasa” de diez monedas de oro, y después de pagar la tasa haré una subasta cuya ganadora pagará el precio y se quedará con el niño. Ahora el problema cambia completamente. La madre falsa estará muy contenta si es la única que reclama. Pero sabe que si llega a la subasta perderá al niño. Y encima tendrá que pagar diez monedas de oro. Mal negocio. La madre verdadera tampoco tiene muchas ganas de llegar a la subasta, pero en ese caso al menos tendrá al niño, que vale más que lo que pague allí y las diez monedas de oro. Lógicamente, la madre verdadera dirá que el niño es suyo, independientemente de lo que haga la otra. La madre falsa, anticipando correctamente lo que hará la verdadera, simplemente tendrá que rendirse y aceptar que no es la madre. Ya está, el Salomón de nuestros Nobelistas ha conseguido su objetivo. La madre verdadera tiene al niño y no ha hecho falta que nadie gaste un duro. Además, al revés que con el Salomón bíblico, cuanta más gente lea la historia más fácil es conseguir el objetivo, porque está claro lo que va a pasar.

¿Les parece que esto no es economía? Pues piense en una licencia de telefonía móvil que asignar entre dos competidores con capacidades tecnológicas diferentes, que el gobierno no conoce. Este gobier-

no ilustrado no quiere recibir mucho dinero de los concesionarios, porque prefiere que la empresa que reciba la licencia invierta lo máximo posible en desarrollar tecnología (cosa que hace mejor que el gobierno). Un esquema de subastas, o una lotería para asignar la licencia son inferiores para este gobierno a un esquema como el del rey Salomón.

Hurwicz, Maskin y Myerson realizaron aportaciones complementarias al diseño de mecanismos. Leonid Hurwicz tuvo la visión de plantear el problema. ¿Cómo enfrentarse a una cuestión económica si algunos datos del problema no están en manos de quien ha de solucionarlo? Además de plantear el problema, adelantó que las soluciones deben ser compatibles con los incentivos de los individuos. Por ejemplo, no pregunte usted a la gente si le interesa el medio ambiente, si los que digan que sí luego van a

---

**¿Cómo enfrentarse a una cuestión económica si algunos datos del problema no están en manos de quien ha de solucionarlo?**

---

pagar más impuestos que los demás. Eric Maskin ofreció una condición necesaria y (casi) suficiente para que una determinada función de elección social (una función que relaciona parámetros de preferencias o de producción con resultados económicos) tuviera un mecanismo asociado para implementarla, y describió ese mecanismo. El mecanismo de Maskin funciona en

entornos en los que el “implementador” (el rey Salomón) no conoce los datos necesarios, pero los protagonistas del mecanismo (las madres de la historia de Salomón) sí lo conocen. Myerson propuso un mecanismo óptimo en un entorno más general aún, cuando alguno de los protagonistas tiene información relevante que solamente conoce él o ella (una de las madres de la historia ha escondido el cuerpo del niño sobreviviente y del muerto, y solamente ella sabe cuál de los niños ha muerto).

---

**The Design of Mechanisms for Resource Allocation.**

Leonid Hurwicz.

*The American Economic Review*, Vol. 63, No. 2, Papers and Proceedings of the Eighty-fifth Annual Meeting of the American Economic Association. (May, 1973), pp. 1-30.

**A Stochastic Decentralized Resource Allocation Process: Part I.**

Leonid Hurwicz; Roy Radner; Stanley Reiter.

*Econometrica*, Vol. 43, No. 2. (Mar., 1975), pp. 187-221.

**The Implementation of Social Choice Rules: Some General Results on Incentive Compatibility** (in Symposium on Incentive Compatibility).

Partha Dasgupta; Peter Hammond; Eric Maskin.

*The Review of Economic Studies*, Vol. 46, No. 2. (Apr., 1979), pp. 185-216.

**Nash Equilibrium and Welfare Optimality**

Eric Maskin.

*The Review of Economic Studies*, Vol. 66, No 1 (Jan 1999), pp. 23-38.

**Optimal Auction Design.**

Roger B. Myerson.

*Mathematics of Operations Research*, Vol. 6, No. 1 (Feb., 1981), pp. 58-73

**Efficient Mechanisms for Bilateral Trading.**

Roger B. Myerson, Mark A. Satterthwaite.

*Journal of Economic Theory*, Vol. 29, No. 2. (Oct. 1983), pp. 256-281.

Un buen resumen de la literatura, escrito para una audiencia técnica, pero no de economistas puede encontrarse en:

**The Theory of Implementation of Social Choice Rules.**

Roberto Serrano.

*SIAM Review*, Vol. 46, No. 3, (Jul. 2004) pp. 377-414.

## PREMIO NOBEL DE FÍSICA 2007



**José Luis Vicent**

Universidad Complutense de Madrid

La Física está llena de efectos sorprendentes y espectaculares. Para observarlos generalmente hay que utilizar condiciones experimentales extremas, muy bajas temperaturas, muy bajas o muy altas presiones, aplicar campos magnéticos muy intensos, ser capaces de detectar variaciones del orden de una parte en un millón, viajar a velocidades próximas a la de la luz, obtener datos de fenómenos que han ocurrido hace muchísimo tiempo y en lugares muy alejados del sistema solar, etc. En realidad situarse en condiciones muy alejadas de nuestra experiencia diaria.

El fenómeno que ha sido premiado este año con el premio Nobel de Física contradice lo anteriormente señalado, en condiciones normales se puede detectar un efecto muy llamativo. Entendiendo por condiciones normales, temperatura ambiente, aplicación de campos magnéticos pequeños y detectar señales que llegan a superar variaciones del orden de una parte en diez. A. Fert de la Universidad de Paris Sur<sup>1</sup> y P. Grünberg del Instituto de Física de Estado Sólido en el Centro de Investigación Nuclear de Jülich (Alemania)<sup>2</sup> encontraron un efecto que en 10 años esta ya comercializado y es de uso diario. Cada vez que el propio lector oiga música o vea una película o lea usando un ordenador esta comprobando la famosa frase: "No existe ciencia aplicada, la ciencia se aplica".

Efectivamente el descubrimiento de la Magnetorresistencia Gigante, que es el fenómeno que ha sido reconocido con el premio Nobel de Física de 2007, encaja perfectamente en esta situación. Sería algo parecido al descubrimiento del láser. El láser al principio no dejaba de ser un dispositivo de interés muy grande pero su utilización estaba limitada a los laboratorios de investigación. Hoy en día desde los supermercados hasta los hospitales, por citar sólo dos ejemplos se benefician de que la ciencia de calidad no es ni básica ni aplicada es simplemente ciencia, pero esa ciencia de calidad siempre produce beneficios en la sociedad. En el caso de la Magnetorresistencia Gigante el beneficio ha sido inmediato.

---

***Hoy en día desde los supermercados hasta los hospitales, por citar sólo dos ejemplos se benefician de que la ciencia de calidad no es ni básica ni aplicada es simplemente ciencia***

---

Fert desde sus comienzos como investigador siempre ha trabajado en las variaciones en la resistencia eléctrica que en un ferromagnético, en un imán, produce la aplicación de un campo magnético exterior. Este efecto que es muy general y que en los ferromagnéticos tiene valores apreciables se conoce con el nombre de Magnetorresistencia.

Este es un efecto conocido desde mediados del siglo XIX. Pero hay que destacar que uno de los trabajos claves para entender el mecanismo que produce este efecto se puede encontrar en el artículo de Fert y Campbell de 1968<sup>3</sup> En este trabajo se explica como los electrones de conducción se mueven con mayor o menor resistencia dependiendo de la dirección de los momentos magnéticos que existan en el material. Este efecto es habitualmente de una parte en mil.



El siguiente paso para seguir la pista a este descubrimiento de la Magnetoresistencia Gigante es el material en el que Fert y Grünberg lo midieron. Para ello tenemos que situarnos en Estados Unidos, allí en 1980 en un laboratorio nacional cerca de Chicago (Argonne National Laboratory), I. K. Schuller, actualmente profesor en la Universidad de California, encontró la forma de fabricar nuevos materiales metálicos depositando alternadamente dos metales distintos<sup>4</sup>.

Hay que recordar que la fabricación de heteroestructuras con deposición alternada de semiconductores, formando multicapas es la base de toda la microelectrónica. Schuller encontró la forma de obtener lo mismo en metales. Es decir nuevos materiales metálicos a partir de metales ya conocidos.

Ahora parece obvio y claro el siguiente paso para la obtención de una señal de magnetoresistencia gigante, pero como ocurre siempre una vez demostrado, puede parecer trivial, lo importante no solo es que se te ocurra sino ser capaz de conseguirlo.

Si los electrones de conducción conducen con distinta resistencia según la dirección del momento magnético con el que interactúan, sería ideal conseguir un material donde un gran número de átomos están con los momentos magnéticos paralelos y en otra parte del material están con los momentos magnéticos antiparalelos, el efecto se multiplicaría. Eso es lo que ocurre en el experimento de Fert y Grünberg.

Ambos grupos utilizaron el mismo material superredes de Fe/Cr es decir laminas delgadas de Fe y Cr depositadas alternadamente, se produce para los espesores adecuados un acoplamiento antiferro, es decir que se va alternadamente teniendo capas con imanaciones paralelas y antiparalelas. Al aplicar un campo magnético externo y poner todas las capas paralelas el cambio de resistencia en el material es muy notable. Este efecto permite con un campo magnético aplicado moderado (ya que se trata de un ferromagnético) y a temperatura ambiente tener una gran variación en un fenómeno (la resistencia) muy fácilmente observable.

Además, el descubrimiento de Fert y Grünberg ha sido el punto inicial de un nuevo campo de investigación la llamada espintrónica. Hasta el momento se podía fabricar dispositivos electrónicos donde era la carga del electrón de conducción lo que jugaba un papel fundamental, ahora se tiene un grado más de libertad, dado que se puede jugar (aunque no es trivial de momento) con el momento magnético del electrón, su espín.

<sup>1</sup> Baibich, Broto, Fert, van Dau, Petroff, Etienne, Creuzet, Friederich, Chavelas, "Giant Magnetoresistance of 001Fe/001Cr Magnetic Superlattices", Physical Review Letters 61, 2472, 1988

<sup>2</sup> Binasch, Grünberg, Saurenbach, Zinn, "Enhanced Magnetoresistance in Layered Magnetic Structures with Antiferromagnetic Interlayer Exchange", Physical Review B39, 4828, 1989

<sup>3</sup> A. Fert, I. A. Campbell, "Two Current Conduction in Nickel", Physical Review Letters, 21, 1190, 1968

<sup>4</sup> I. K. Schuller, "New Class of Layered Materials", Physical Review Letters 44, 1597, 1980

## DORIS LESSING



**Miguel García-Posada**

Consejería de Educación. Comunidad de Madrid

La concesión del Premio Nobel de Literatura a la escritora británica Doris Lessing ha sido recibida en general de manera positiva, aunque no han faltado voces discordantes, como la del gran sabelotodo de los hipermercados Harold Bloom y la del dictador televisivo del gusto literario en Alemania, Marcel Ranicki.

Pero el caso es que el Nobel no deja de ser un premio, aunque el más considerable de todos, y que antecedentes hay de premios Nobeles mucho más impresentables, como nuestro compatriota el banquero Echegaray, la italiana Grazia Deledda, sir Winston Churchill –el vencedor de la segunda guerra mundial, pero también el genocida de Dresde–, el italiano Dario Fo, la chino-norteamericana Pearl S. Buck o el australiano Patrick White, mientras que nombres indiscutibles como el argentino Jorge Luis Borges, el británico Graham Greene, el norteamericano Arthur Miller o el mexicano Juan Rulfo se quedaron sin el premio de los premios.

La crítica, para ser correcta, debería hacerse a la institución en sí del Premio Nobel, que goza de una autoridad tan universal como arbitraria. ¿En nombre de qué, salvo de las coronas suecas (ya euros), se puede imponer el prestigio universal de un escritor? Por lo demás, Alfred Nobel quería que su premio sirviera para descubrir nuevos valores...

Doris Lessing es una buena escritora, que ha escrito armoniosas, aunque a veces patéticas, novelas sobre la discriminación racial en el África negra, donde vivió, y sobre la discriminación de la mujer. Es anglosajona hasta la raíz; por eso sus novelas, muy abundantes, guardan concomitancias con las de la excelente Nadine Gordimer, a quien le une además su común oposición a la segregación racial en África, que le valió el honor de ser declarada ciudadana “non grata” en Sudáfrica. Icono feminista, sin duda la Academia también la ha elegido por abonarse a lo políticamente correcto: mujer, feminista, antirracista.

---

***Icono feminista, sin duda la Academia también la ha elegido por abonarse a lo políticamente correcto: mujer, feminista, antirracista***

---

Lessing tiene una copiosa producción, de la que sobresale “El cuaderno dorado” (1962). Dos mujeres –se cuenta en la novela– comparten un piso en Londres y llevan una vida libérrima. La narración de sus vidas es el marco de cuatro seccio-

nes, que reproducen los cuadernos de apuntes de una de ellas. Estructura clásica; es, por ejemplo, la del “Decamerón”. Uno de los cuadernos es negro y de temática africana; otro es rojo y contiene sus vicisitudes políticas y su desencanto con su experiencia comunista. En el cuaderno azul anota sus sesiones clínicas con su psicoanalista y, por último, el amarillo lo reserva para componer sus propios relatos. El libro –coincide en este juicio toda la crítica responsable– es un texto capital sobre los problemas que ha de afrontar un escritor contemporáneo y constituye, además, un espléndido testimonio sobre las dificultades de ser mujer libre e independiente, tanto en las relaciones masculinas como en las femeninas y en la vida social.



Es de esperar que con ocasión del Nobel de Lessing, el sabelotodo de los hipermercados relea su obra maestra o, simplemente, la relea. Tiene donde elegir. Por ejemplo, para no cansarse demasiado, sus magníficos relatos breves, en especial los de tema amoroso, que suelen concluir con la desilusión y la decepción; también, los próximos a la ciencia ficción.

## EL PREMIO NOBEL DE FISIOLÓGÍA O MEDICINA DE 2007 RECONOCE LA IMPORTANCIA BIOMÉDICA DE LA MODIFICACIÓN GENÉTICA DIRIGIDA EN RATONES



**Lluís Montoliu**

Centro Nacional de Biotecnología

La Asamblea Nobel del Instituto Karolinska (Estocolmo, Suecia) decidió el pasado 8 de octubre otorgar el Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2007, conjuntamente, a los investigadores norteamericanos **Mario Capecchi** (nacido en Italia en 1937 y, posteriormente, nacionalizado estadounidense, investigador del Howard Hughes Medical Institute y catedrático de genética humana y biología de la Universidad de Utah (Salt Lake City, Utah, USA) y **Oliver Smithies** (nacido en 1925 en el Reino Unido, pero de nacionalidad estadounidense, catedrático de patología y medicina de laboratorio de la Universidad de Carolina del Norte, en Chapel Hill, USA, y al científico británico Sir **Martin Evans** (nacido en 1941 en el Reino Unido, Director de la facultad de Biociencias y catedrático de genética de mamíferos en la Universidad de Cardiff, Reino Unido), por sus contribuciones pioneras y por el diseño experimental que plantearon para la obtención de los primeros ratones mutantes con una modificación genética determinada, con la inactivación específica de un gen, dejando intacto el resto del genoma.

El primer ratón mutante (denominado *knockout*, en inglés) apareció publicado en la prestigiosa revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* (P.N.A.S.), en Noviembre de 1989, por parte del laboratorio de Oliver Smithies<sup>1</sup>. Tras el, paulatinamente al principio, y después de forma exponencial, fueron apareciendo muchos otros ratones mutantes en los que se pudo estudiar el efecto de la inactivación de un gen determinado, hasta los centenares de ratones mutantes existentes en la actualidad, muchos de ellos animales modelo para el estudio de enfermedades humanas.

Martin Evans, junto con Matt Kaufmann, aisló y describió, en 1981<sup>2</sup>, las células troncales embrionales pluripotentes<sup>3</sup> de la masa interna celular del blastocisto, denominadas células ES (del inglés, *embryonic stem cells*), tras trabajar anteriormente con las células EC (derivadas de carcinomas embrionarios o teratocarcinomas) que finalmente no resultaron tan útiles como parecían al principio. Las células ES podían mantenerse en cultivo indefinidamente, era posible modificarlas genéticamente mientras estaban en cultivo y, posteriormente, reintroducirlas en un nuevo blastocisto, para que colonizarán la masa interna celular y contribuyeran a la formación del nuevo embrión, y todo ello sin perder la posibilidad de convertirse en cualquiera de los tipos celulares que existen en un organismo adulto, incluyendo la línea germinal. Tal plasticidad celular y potencialidad para la modificación genética del genoma del ratón no pasó desapercibida por sus dos compañeros premiados, Mario Capecchi y Oliver Smithies, los cuales decidieron, de forma independiente utilizarlas para la modificación dirigida del genoma del ratón.

Mario Capecchi investigó, en los años 80, diferentes estrategias de transformación, de modificación genética mediante transfección de células en cultivo, con especial atención de aquellas modificaciones que permitían modificar una determinada secuencia genética frente al resto del genoma, mediante el procedimiento denominado de recombinación homóloga<sup>4</sup>, esto es, basado en la homología de



secuencias de ADN, con eficacias de 1:1000 células modificadas adecuadamente. Este mismo procedimiento lo aplicó de forma pionera, en 1987, en una de las primeras modificaciones genéticas dirigidas que se obtuvieron en células ES de ratón<sup>5</sup>. En el año 1988 estableció un método general de modificación genética de células ES mediante recombinación homóloga por selección doble positiva-negativa, basado en la selección de las células transformadas en las cuales había ocurrido el evento de recombinación homóloga<sup>6</sup>, que posteriormente se utilizó y se sigue utilizando en la actualidad para la obtención de mutaciones específicas en células ES y para la obtención de los ratones mutantes correspondientes a partir de ellas.

Finalmente, Oliver Smithies, en 1989, que también había estado investigando, de forma independiente de Mario Capecchi, estrategias para la modificación genética dirigida en células en cultivo, mediante recombinación homóloga<sup>7</sup>, fue el primer investigador que integró las evidencias experimentales de sus dos colegas, modificó un gen (lo inactivó) en células troncales embrionales pluripotentes en cultivo, obtuvo después un ratón quimérico y finalmente, mediante cruces, un animal que, en todas sus células, era portador de la mutación inicial del gen seleccionado<sup>1</sup>, completando el círculo y empezando una larga lista de centenares de ratones mutantes que, a día de hoy, sigue aumentando, como nuestro conocimiento de la función de los genes que, uno a uno, siguen inactivándose o modulándose en cada uno de esos modelos animales.

Los tres investigadores premiados Evans, Capecchi y Smithies han coincidido en otras ocasiones en los que se les ha galardonado, por parte de otras instituciones, por similares motivos por lo que ahora, finalmente, reciben el esperado Premio Nobel de Fisiología o Medicina 2007. Uno de los premios más importantes recibidos anteriormente, de forma conjunta, fue el Premio Albert Lasker de investigación médica básica, en 2001, otorgado en el mes de septiembre en New York, pocos días después del fatídico 11-S. En esa ocasión el jurado destacó las razones para el Premio eran “el desarrollo de una tecnología poderosa para la modificación del genoma del ratón con precisión exquisita, lo que permite la creación de modelos animales de enfermedades humanas”.

En esta edición, el Premio Nobel de Fisiología o Medicina 2007, reconoce la relevancia especial, en biología y biomedicina, de unos experimentos realizados hace 20 a 25 años. Pocos avances habrán tenido tal repercusión en biomedicina como la posibilidad de modificar el genoma del ratón a voluntad. Esa potencia metodológica ha permitido reproducir, en un mamífero muy parecido a nosotros, en

---

***Pocos avances habrán tenido tal repercusión en biomedicina como la posibilidad de modificar el genoma del ratón a voluntad***

---

el ratón, alteraciones genéticas que se dan en humanos y que constituyen la base molecular de muchas patologías. Adicionalmente, el estudio sistemático de la función de cada uno de los más de 20.000 genes que tenemos los mamíferos (tanto en el genoma del ratón como el genoma humano) ha permitido comprender el papel de cada uno de ellos en el organismo y seguirá

produciendo resultados que sirvan tanto para aumentar nuestro conocimiento científico como para desarrollar terapias que permitan paliar o hasta curar enfermedades que afectan a los humanos.

---

<sup>1</sup> Koller BH, Hagemann LJ, Doetschman T, Hageman JR, Huang S, Williams PJ, First NL, Maeda N, **Smithies O**. Germ-line transmission of a planned alteration made in a hypoxanthine phosphoribosyltransferase gene by homologous recombination in embryonic stem cells. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1989 Nov;86(22):8927-31.]

<sup>2</sup> **Evans MJ**, Kaufman MH. Establishment in culture of pluripotential cells from mouse embryos. *Nature*. 1981 Jul 9;292(5819):154-6.]





- <sup>3</sup> Las células ES son las mal denominadas “células madre embrionarias”, puesto que su denominación correcta es la de “células troncales embrionales pluripotentes”.
- <sup>4</sup> Thomas KR, Folger KR, **Capecchi MR**. High frequency targeting of genes to specific sites in the mammalian genome. *Cell*. 1986 Feb 14;44(3):419-28.]
- <sup>5</sup> Thomas KR, **Capecchi MR**. Site-directed mutagenesis by gene targeting in mouse embryo-derived stem cells. *Cell*. 1987 Nov 6;51(3):503-12.]
- <sup>6</sup> Mansour SL, Thomas KR, **Capecchi MR**. Disruption of the proto-oncogene int-2 in mouse embryo-derived stem cells: a general strategy for targeting mutations to non-selectable genes. *Nature*. 1988 Nov 24;336(6197):348-52.]
- <sup>7</sup> Kucherlapati RS, Eves EM, Song KY, Morse BS, **Smithies O**. Homologous recombination between plasmids in mammalian cells can be enhanced by treatment of input DNA. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1984 May;81(10):3153-7.]



## DEL ULTRA ALTO VACÍO A LOS CATALIZADORES DE LOS COCHES



**Rodolfo Miranda**

*Universidad Autónoma de Madrid*

El Premio Nobel de Química de 2007 ha sido concedido a Gerhard Ertl, un científico alemán de 71 años, con un enorme prestigio, agradable personalidad y excepcional talento. Desde finales de los años 70, Ertl ha sido pionero en la introducción de técnicas extraordinariamente sofisticadas para estudiar la interacción de moléculas con superficies sólidas, en las que las superficies monocristalinas a estudiar se mantienen aisladas de la atmósfera en el interior de un recipiente de Ultra Alto Vacío.

Estas condiciones extremas, en las que la presión residual es del orden de la que existe en el espacio interestelar, permiten que las superficies sólidas se mantengan atómicamente limpias por largo tiempo, de modo que sólo las moléculas que deseamos, interaccionen con ellas. Además, en estas condiciones controladas, se tiene acceso directo a los procesos que ocurren a escala molecular mediante un arsenal de técnicas experimentales (muchas de ellas desarrolladas por Ertl y sus colaboradores) que permiten desvelar los secretos de la interacción molécula-superficie con un detalle sin precedentes. Sorprendentemente, los conocimientos adquiridos en estos sistemas, tan aparentemente alejados de las condiciones habituales en que se desarrollan las reacciones químicas, han tenido rápida aplicación práctica. Han permitido desarrollar nuevos catalizadores, más selectivos y eficaces, mejorando el proceso Haber-Bosch para producir fertilizantes o la oxidación de CO en los catalizadores de los automóviles para limpiar los gases de escape.

Gerhard Ertl, desde los años 80, en que era catedrático en el Instituto de Físico-Química de la Universidad de Munich, situado en aquel memorable viejo caserón de la Sophienstrasse, ya desaparecido,

---

***Ertl ha desarrollado la ciencia de superficies como una excitante frontera entre la química y la física***

---

hasta su última época de Director del Instituto Fritz-Haber en Berlín, ha sabido combinar la investigación competitiva del más alto nivel, con la delicada gestión de un grupo de científicos de mucho talento. Ertl ha desarrollado la ciencia de superficies como una excitante frontera entre la química y la física, algo que, para los que

hemos tenido el privilegio de trabajar con él largo tiempo, ha sido, al menos, tan inspirador como su forma de tocar el piano en las reuniones de los viernes en su despacho.

## EL PREMIO NOBEL DE LA PAZ PARA EL IPCC Y AL GORE



**Antonio Ruiz de Elvira**

Universidad de Alcalá

Este año se ha concedido el premio Nobel de la paz a los trabajos que sobre el cambio climático han realizado el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) y Al Gore. Nos planteamos 2 preguntas: ¿Porque de la paz? ¿Por qué a este organismo y a aquella persona?

Los científicos, que hace unos 30 años pensábamos, con los datos paleoclimáticos, que la Tierra evolucionaba de forma natural hacia la próxima glaciación que debería tener lugar dentro de unos 8.000 años, empezamos a preocuparnos entonces al ir recogiendo cada vez más medidas de las temperaturas del aire en la superficie de la Tierra y de la temperatura de los océanos. Con muchas fluctuaciones anuales, ambas temperaturas estaban subiendo. Por aquel entonces se pusieron en marcha los grandes ordenadores, los únicos que podían permitir encontrar soluciones a los modelos de circulación general de la atmósfera y el océano. Eran modelos muy simples, pues en aquellos ordenadores no había nada muy complejo, pero aun siendo simples reproducían razonablemente las observaciones y predecían una subida grande de temperaturas, de unos 3°C (¿por que 3°C es una subida grande? A lo largo de miles de millones de años la temperatura del planeta ha oscilado ente los 11°C y los 21°C. Una subida

de 3°C representa así 1/3 de la variación natural del planeta a lo largo de millones de años, pero esta subida se esta produciendo en 200 años).

***Para otros, la gran mayoría de la población, esto del cambio climático es algo muy difícil de entender, y prefieren vivir al día sin preocuparse por el mañana***

A los científicos nos empezó a entrar miedo, y comunicamos nuestros datos y los resultados de los modelos a la sociedad, que no ha querido aceptarlos desde entonces. Las razones para el

rechazo son diversas: Unos, empresarios de petroleras y carboneras, no quieren oír hablar de dejar de quemar combustibles fósiles. Otros, fundamentalistas liberales, rechazan vivir en sociedad, quieren hacer siempre lo que les venga en gana sin tener que tener en cuenta al resto de los ciudadanos, que sin embargo son los que les dan de comer al comprar sus productos. Para otros, la gran mayoría de la población, esto del cambio climático es algo muy difícil de entender, y prefieren vivir al día sin preocuparse por el mañana.

La ONU si se empezó a preocupar, y organizó el IPCC, un conjunto de unos 2500 científicos que cada 4/6 años elaboran un informe con los mejores datos y resultados de modelos disponibles unos años antes de la publicación de esos informes. El trabajo que realiza el IPCC es tremendo, pues su labor es coordinar fuentes de datos, modelos y personas muy diversos.

Los resultados, no solo del IPCC, sino de la comunidad científica en general, indican que, si seguimos basando nuestro consumo de energía en combustibles fósiles, y seguimos derrochando energía sin pensar en su ahorro, la temperatura del planeta habrá aumentado, en el año 2100, entre 4 y 6°C sobre



la que tenía en 1880. Este cambio es monstruoso. Cambios de este tipo han producido las 5 grandes extinciones de la vida sobre el planeta, de las que tenemos noticia mediante el estudio de los fósiles, y aunque la vida se recuperaría, la civilización humana sufriría un choque absolutamente destructivo. Puesto que este cambio implicaría unos años después una nueva glaciación adelantada, que duraría 100.000 años, es muy dudoso que la civilización humana pudiese recuperarse.

¿Son estas afirmaciones apocalípticas, catastrofistas?

No lo son, pues estamos aún a tiempo de frenar este cambio climático monstruoso, y conseguir que la temperatura del planeta no suba más de 2°C (El sistema climático es no lineal, es un sistema de puntos críticos, y no es lo mismo que la temperatura aumente 2°C que que aumente 4°C. En un caso no llegamos al borde del acantilado, en el otro caso caemos por el precipicio).

---

**¡La paz! ¿Por que hay guerras? El ser humano, cuando anda escaso de recursos energéticos, trata de robárselos a sus vecinos**

---

Podemos frenar porque tenemos en nuestras manos toda la tecnología necesaria para sustituir la energía basada en el carbono fósil por energía solar en todas sus formas. Nos cuesta trabajo ponerla en marcha por la resistencia de las empresas energéticas tradicionales, que se agarran a unos recursos dañinos y periclitados.

Es aquí donde entra Al Gore. Gore se convenció, al poder reflexionar tranquilo una vez que había dejado las tareas de gobierno, de la realidad de las afirmaciones del IPCC y del resto de los científicos. Recordó unas clases y conferencias que había escuchado hacía ya muchos años, en las que un muy buen científico había predicho lo que estaba cumpliendo, y asumió el papel de movilizador de la sociedad para conseguir detener la carrera hacia el desastre antes de llegar a él.

¡La paz! ¿Por que hay guerras? El ser humano, cuando anda escaso de recursos energéticos, trata de robárselos a sus vecinos. Esto se justifica, dignifica, racionaliza, con llamadas al “poder”, a la “justicia”, pero no es más que una expresión del mandato genético de supervivencia.

En una situación de cambio climático, la escasez de recursos será endémica en la Tierra, y esto propiciará guerras y destrucción sin cuento. Luchar contra el cambio climático es luchar a favor de la paz.



6 reflexiones sobre los  
PREMIOS NOBEL 2007



mi+d

*Coordinadores*

Carlos Magro Mazo  
Teresa Barbado Salmerón

*Fotografía de portada*

*Vista de Madrid desde la torre del Círculo de Bellas Artes*

**José Ignacio do Campo Gan**

Finalista III Concurso fotografía mi+d 2007