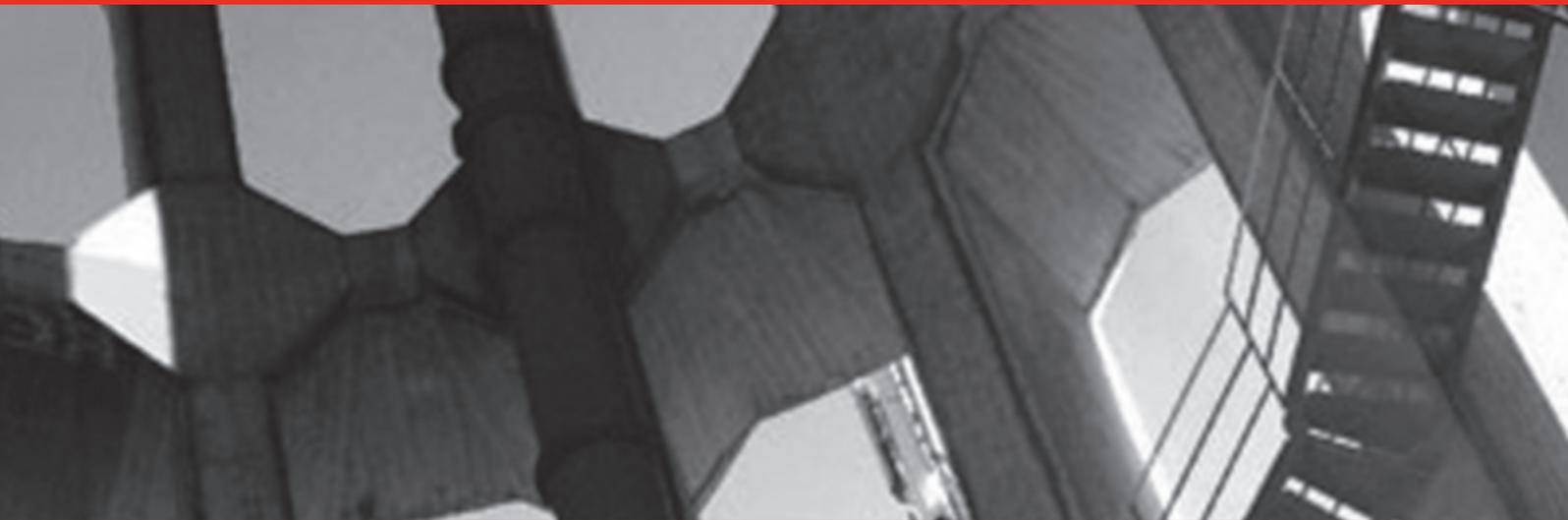


# premios NOBEL 2009



“La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de la vida de todo progreso”

*Louis Pasteur (1822-1895)*

**miod**

# SUMARIO

## FISIOLOGÍA O MEDICINA

### PREMIOS NOBEL DE FISIOLOGÍA O MEDICINA 2009: TELÓMEROS Y TELOMERASA

**María Elisa Varela Sanz**

*Investigadora en el grupo de Telómeros y Telomerasa*

*Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas..... 4*

## FÍSICA

### DOS TECNOLOGÍAS ÓPTICAS QUE REVOLUCIONARON LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

**Daniel Granados Ruiz**

*Investigador de IMDEA Nanociencia*

*..... 6*

## ECONOMÍA

### LA ECONOMÍA DE LA PROPIEDAD COMÚN

**Luis Ángel Fernández Hermana**

*Director del Laboratorio de Redes Sociales de Innovación (Lab-RSI) del Citilab*

*..... 9*

## QUÍMICA

### NOBEL DE QUÍMICA 2009: DECONSTRUYENDO AL TRADUCTOR DEL MENSAJE GENÉTICO

**Rafael Giraldo Suárez**

*Investigador del Centro de Investigaciones Biológicas - CSIC*

*..... 12*

## PAZ

### ¿OBAMA EL PACIFICADOR?

**José A. Olmeda**

*Catedrático de Ciencia Política en la Universidad Nacional de Educación a Distancia*

*..... 14*

## LITERATURA

### UNA VOZ LIMPIA

**Miguel García-Posada**

*Escritor*

*..... 17*



FISIOLOGÍA O MEDICINA



**Elizabeth H. Blackburn, Carol W. Greider y Jack W. Szostak**

Por el descubrimiento de cómo los cromosomas son protegidos por los telómeros y la enzima telomerasa.

FÍSICA



**Charles K. Kao, Williard Boyle y George E. Smith**

Por sus innovadores avances sobre la transmisión de la luz en fibras ópticas de comunicación y por la invención de un circuito semiconductor de imágenes, el sensor CCD.

ECONOMÍA



**Elinor Ostrom y Oliver E. Williamson**

Por sus análisis sobre el gobierno económico y sobre los límites de las empresas.

QUÍMICA



**Venkatraman Ramakrishnan, Thomas Steitz y Ada Yonath**

Por sus investigaciones sobre las estructuras y funciones de los ribosomas, las estructuras celulares que fabrican las proteínas.

PAZ



**Barak Obama**

Por sus esfuerzos para fortalecer la diplomacia internacional y la cooperación entre los pueblos.

LITERATURA



**Herta Müller**

Por la concentración de la poesía y la franqueza de la prosa en la descripción del paisaje de los desposeídos.



## PREMIOS NOBEL DE FISIOLÓGÍA O MEDICINA 2009: TELÓMEROS Y TELOMERASA



**María Elisa Varela Sanz**

*Investigadora en el grupo de Telómeros y Telomerasa  
Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas*

Los científicos Elizabeth H. Blackburn, Carol W. Greider y Jack W. Szostak han sido galardonados con el Premio Nobel de Fisiología o Medicina por descubrir cómo los cromosomas están protegidos por los telómeros y la enzima telomerasa.

A principios del siglo XX, Hermann Müller trabajando con la mosca del vinagre (Müller, 1938) y Barbara McClintock con el maíz (McClintock, 1939), propusieron la existencia de una estructura especial en los extremos de los cromosomas que impedía que éstos se fusionaran entre sí, asegurando la segregación correcta del material genético durante la división celular. Estas estructuras que Müller denominó telómeros (del griego *telos*, final y *meros*, parte), conferían identidad al extremo de los cromosomas, haciendo posible que la célula los distinguiera de los fragmentos generados por roturas del ADN, que sí deben ser fusionados para mantener la integridad del material genético.

En los años 60 Hayflick descubrió que el número de veces que las células humanas en cultivo podían dividirse estaba limitado (Hayflick y Moorhead, 1961). De hecho, esta es otra particularidad de los telómeros, la longitud telomérica determina el número de divisiones celulares ya que en cada ciclo se pierde una porción de los telómeros, hasta llegar a una longitud mínima crítica que causa senescencia y muerte celular. En los años 70, Alexei Olovnikov y James Watson propusieron que la causa del acortamiento telomérico era que los extremos de los cromosomas no podían ser copiados por la maquinaria de replicación. A este efecto se le llamó "el problema de la replicación terminal" (Olovnikov, 1971 y 1973; Watson, 1972).

La solución al problema de la replicación terminal llegó tras varios años de investigación. Elizabeth Blackburn, estudiando los cromosomas de *Tetrahymena* (un organismo unicelular ciliado) encontró unas secuencias de ADN repetidas, localizadas en los extremos de los cromosomas, cuya función era desconocida (Blackburn y Gall, 1978). Independientemente, Jack Szostak había observado que al introducir en la levadura moléculas de ADN lineal, conocidas como minicromosomas, éstas eran completamente degradadas. En 1980, Blackburn presentó su descubrimiento en un congreso, al que también asistía Szostak. Decidieron fusionar las secuencias repetidas de *Tetrahymena* en los extremos de los minicromosomas e introducirlo en la levadura. El resultado fue increíble, estos minicromosomas no eran degradados. El telómero de un organismo (*Tetrahymena*) protegía a los minicromosomas insertados en otro organismo, la levadura (Szostak y Blackburn, 1982).

Blackburn también había notado que los telómeros de *Tetrahymena* experimentaban cambios en su tamaño, con contracciones y expansiones, lo cual sugería que *Tetrahymena* podía crear ADN nuevo. Esto chocaba con la visión del momento: un individuo nace y muere con la misma cantidad de ADN. Blackburn y Carol Greider, que entonces era estudiante predoctoral, decidieron investigar la existencia de

un enzima capaz de añadir ADN nuevo en los telómeros. En 1985, Greider, detectó actividad enzimática en extractos de *Tetrahymena* y purificó un enzima al que denominaron telomerasa (Greider y Blackburn, 1985). El uso de la telomerasa para resolver el problema de la replicación terminal está conservado en casi todos los organismos eucariotas. Greider y Blackburn mostraron que la enzima telomerasa tenía un componente proteico y otro de RNA que servía de molde para añadir ADN en el telómero (Greider y Blackburn, 1987). Posteriormente, la identificación de mutantes defectuosos en los componentes de la telomerasa en levadura (Lundblad y Szostak, 1989) y la generación del ratón transgénico

---

***Los descubrimientos de E. Blackburn, C Greider y J. Szostak han sido cruciales para entender la relación entre la estructura de los cromosomas, el cáncer, el envejecimiento y la biología de las células madre***

---

desprovisto del componente de RNA de la telomerasa (Blasco y cols., 1997), demostraron que la telomerasa es necesaria para prevenir el deterioro telomérico de las células y el envejecimiento del organismo.

En el organismo adulto la telomerasa está inactivada en la mayor parte de las células (excepto en las células madre y germinales). Por tanto, cuando éstas se dividen, sus telómeros se acortan causando el envejecimiento del organismo.

mo. Pero la ausencia de telomerasa funciona como un mecanismo antitumoral, ya que los ratones desprovistos de telomerasa son resistentes a la formación de tumores (Blasco y cols., 1997). De acuerdo con este hecho, no es sorprendente que el 90% de los tumores presenten una actividad telomerasa anormalmente alta comparada con tejido sano. Actualmente se está estudiando la telomerasa como diana para tratamientos terapéuticos.

En resumen, los descubrimientos de E. Blackburn, C Greider y J. Szostak han sido cruciales para entender la relación entre la estructura de los cromosomas, el cáncer, el envejecimiento y la biología de las células madre. En sus laboratorios se han formado científicos de reconocido prestigio internacional. En España contamos con uno de ellos, María A. Blasco, que realizó su postdoctorado en el laboratorio de Greider y desde entonces continúa investigando los telómeros y su implicación en cáncer, envejecimiento y en las células madre.

- Blackburn, E.H. and Gall, J.G. (1978). *J. Mol. Biol* 120, 33-53.
- Blasco M.A., Lee H.W., Hande M.P. Samper E., Lansdorp P.M., DePino R.A. and Greider C.W. (1997) *Cell* 91, 25-34.
- Greider C.W. and Blackburn, E.H. (1985). *Cell* 43, 405-413.
- Greider C.W. and Blackburn, E.H. (1987). *Cell* 51, 887-898.
- Hayflick, L. and Moorhead, P.S. (1961). *Exp Cell Res* 25, 585-621.
- Lundblad V and Szostak J.W. (1989). *Cell* 57, 633-643.
- McClintock, B. (1939). *Proc Natl Acad Sci USA* 25, 405-416.
- Müller H.J. (1938) *Collecting Net, Woods Hole* 13, 181-198.
- Olovnikov, A.M. (1971). *Dokl Akad Nauk SSSR* 201, 1496-1499.
- Olovnikov, A.M. (1973). *J. Theor Biol* 41, 181-190.
- Szostak J.W. and Blackburn E.H. (1982). *Cell* 29, 245-255.
- Watson, J.D. (1872). *Nat New Biol* 239, 197-201.

## DOS TECNOLOGÍAS ÓPTICAS QUE REVOLUCIONARON LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN



**Daniel Granados Ruiz**

*Investigador de IMDEA Nanociencia*

La Academia Sueca de las Ciencias ha concedido el premio Nobel de Física de 2009 a los “maestros de la luz”: Charles Kuen Kao, Willard Sterling Boyle y George Elwood Smith. La mitad del galardón, con una cuantía de casi medio millón de euros, será para C. K. Kao, por sus innovadoras ideas en el estudio y desarrollo de las comunicaciones ópticas mediante la transmisión de la luz por fibras ópticas ultrapuras. La otra mitad la compartirán, a partes iguales, W.S. Boyle y G.E. Smith por la invención del circuito semiconductor para la adquisición de imagen, conocido como CCD, del inglés “*charge coupled device*”, o dispositivo de carga acoplada. Ambos descubrimientos han desempeñado un papel crucial en el vertiginoso desarrollo de la moderna sociedad de la información, que tanto ha revolucionado nuestro día a día.

En la década de los 60, **Charles K. Kao** era un joven ingeniero de la STL en Harlow, Reino Unido, que dirigía un pequeño grupo de investigación dedicado al desarrollo de las comunicaciones ópticas. El objetivo de su investigación era aumentar el ancho de banda de las comunicaciones ópticas, así como aumentar la distancia a la que éstas se podían transmitir. Es decir, cómo enviar más información por segundo y cómo hacerlo más lejos. Diferentes grupos de investigación habían sugerido que las fibras ópticas eran perfectas para tal propósito. Las fibras ópticas son diminutos cables transparentes por los que la luz puede propagarse de manera confinada siguiendo la curvatura del cable en cuestión.

Las fibras ópticas existentes en aquel momento tenían un problema esencial que limitaba su uso a unos pocos metros e impedía la implementación de cualquier aplicación práctica: La atenuación de estas fibras era extremadamente alta. A principios de 1960, la atenuación de una fibra óptica era del orden de 1000 dB/km. Esto significa que, para una fibra de 20 metros, algo menos del 1% de la luz a la entrada de la fibra era capaz de alcanzar el extremo final. Los investigadores de la época en esa área consideraban que esta atenuación tan extremadamente alta se debía a un límite físico fundamental de las fibras, y que sería difícil de solventar. Kao y sus colaboradores fueron capaces de ver más allá. Realizaron cálculos y simularon las propiedades fundamentales de las fibras. Los resultados que obtuvieron contradecían las ideas de la época, y apuntaban a que la atenuación de las fibras se debía principalmente a la presencia de impurezas, sobre todo de iones de hierro, que actuaban como centros de absorción y de esparcimiento de la luz. Kao y su grupo sugirieron que, refinando los procesos de fabricación de las fibras ópticas y empleando los materiales adecuados, sería posible eliminar las impurezas y obtener una atenuación de apenas unos pocos dB/km. El límite superior para hacer viables las comunicaciones ópticas mediante fibras ópticas se había establecido en 20dB/km. Si las predicciones de Kao eran correctas, se superaría con creces este límite, y las fibras ópticas se convertirían en las autopistas de la comunicación óptica. Kao y sus colaboradores publicaron sus resultados en 1966.

Charles Kao no fue sólo un físico visionario, también fue un excelente comunicador de sus ideas. Durante varios años tuvo que aguantar las críticas de sus coetáneos y convencerles de que sus predic-



ciones eran correctas. Kao y su grupo continuaron su investigación y analizaron diversos materiales que permitieran la fabricación de fibras ópticas puras sin impurezas y con una atenuación baja. En 1969 publicaron un nuevo trabajo en el que se sugería la idoneidad del óxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) para la fabricación de las fibras. La sílice es un material extremadamente abundante en la corteza terrestre: la arena de las playas de todo el mundo está formada de sílice y por tanto es un material barato y fácilmente accesible. Desafortunadamente, la sílice tiene un punto de fusión extremadamente alto y la tecnología del momento no estaba lista para fabricar fibras de este material. Hubo que esperar algunos años hasta que una compañía norteamericana desarrolló la tecnología de deposición química en

---

**Las fibras ópticas hoy en día son los cimientos fundamentales de la sociedad de la información y han hecho posible el desarrollo de Internet, la segunda revolución de la sociedad de la información tras la invención de la imprenta por Gutenberg**

---

fase vapor (CVD) en 1970 y que permitió la fabricación de las primeras fibras basadas en sílice con una atenuación de 4 dB/km, tal y como Kao y su grupo habían predicho. A los pocos años, la atenuación era tan sólo de 1 dB/km. Es decir, para una fibra de un kilómetro el 80% de la luz a la entrada alcanzaba el extremo final de la fibra.

Hoy en día las fibras ópticas basadas en sílice poseen una atenuación menor de 0,2 dB/km, y permiten la propagación de señales luminosas durante cientos de kilómetros antes de que sea

necesario volver a amplificarlas. Hoy día miles de millones de kilómetros surcan los fondos oceánicos y la longitud de fibras instaladas aumenta cada día en miles de kilómetros. Las fibras ópticas hoy en día son los cimientos fundamentales de la sociedad de la información, permiten el envío de cantidades ingentes de datos, billones de bits en apenas unos segundos a miles de kilómetros (el ancho de banda actual supera los terabits/s) y han hecho posible el desarrollo de Internet, la segunda revolución de la sociedad de la información tras la invención de la imprenta por Gutenberg.

Una parte considerable de los datos que circulan por Internet, a través de las fibras ideadas por Kao, son imágenes y vídeos digitales que se logran gracias al sensor CCD presente en nuestras cámaras digitales. La invención del sensor semiconductor para la adquisición de imagen CCD ha sido galardonada con la otra mitad del premio Nobel de física de 2009.

Corría el año 1969 cuando **Willard S. Boyle** y **George E. Smith** idearon la tecnología de carga acoplada o CCD, del inglés *"charge coupled device"*, basada en un circuito semiconductor y que permitió desarrollar el sensor de imagen digital. Ambos se encontraban trabajando en los laboratorios Bell Labs, en New Jersey cuando en apenas una tarde de octubre de 1969 diseñaron los principios básicos del dispositivo. Los dos primeros artículos científicos referentes al sensor de CCD aparecieron en 1970 en la revista *"Bell Systems Technical Journal"*. Un artículo teórico publicado por W.S. Boyle y G.E. Smith (49 (1970) 587) y otro artículo experimental publicado por G.F. Amelio, M.F. Tompsett y G.E. Smith (49 (1970) 593). Por alguna razón, Tompsett y Amelio, que contribuyeron a fabricar el primer prototipo experimental, han sido excluidos del galardón, no sin cierta polémica.

El sensor CCD es un dispositivo que permite adquirir imágenes de manera electrónica y que permite convertir esa señal electrónica en bits que pueden emplearse para reconstruir una reproducción digital de la imagen. El sensor está constituido por miles de elementos llamados píxeles, cada uno de los cuales constituirá un punto de la imagen. Los píxeles del sensor se ordenan en filas y columnas, como si de un mosaico se tratase. Cada píxel está constituido por circuito acumulador de carga semiconductor tipo CMOS (del inglés *complementary metal-oxide-semiconductor*), con un tamaño típico de

premios  
**NOBEL**  
**2009**





unas 10x10 micras cuadradas, aunque existen tamaños mayores y menores. El funcionamiento del sensor CCD se basa en el efecto fotoeléctrico cuya explicación teórica le valió a Albert Einstein el premio Nobel de Física en 1921. Cuando la luz incide sobre un píxel, se genera una carga eléctrica proporcional a la intensidad de la luz incidente: a más intensidad de luz, más carga se genera. Esta carga se almacena en la región semiconductor del píxel. Mediante un circuito electrónico y un conversor analógico-digital, la carga eléctrica de cada píxel se va leyendo de manera secuencial. En la primera fila

---

***La invención del circuito semiconductor para la adquisición de imagen CCD no sólo ha supuesto la revolución de la fotografía y vídeo digital, también ha revolucionado la investigación en multitud de campos como la medicina***

---

del sensor, se lee la carga del primer píxel y luego se transfiere la carga de todas las demás columnas adyacentes, como si se tratara de una cadena de personas que apagan un incendio y en la que cada uno pasa un cubo de agua al siguiente en la fila. Una vez se han leído todos los píxeles de la primera fila, se transfiere la carga de todos los píxeles de la segunda fila a la primera, y se repite el proceso de lectura de las columnas. Este proceso se repite hasta que se completa la lectura de todos los elementos del sensor. La información

adquirida entre todos los píxeles permite reconstruir una imagen digital, puesto que se conoce con precisión la cantidad de luz incidente en cada uno de los elementos del sensor. La resolución de la imagen dependerá por tanto del tamaño de cada píxel y del número total de estos en cada fila y columna (dimensiones del sensor CCD). La transferencia de carga es muy efectiva y se puede realizar de manera casi continua, lo que confiere a los sensores CCD una tremenda velocidad de adquisición de imágenes. Además, la sensibilidad de los píxeles es altísima en un rango de longitudes de onda que va desde el ultravioleta hasta el infrarrojo cercano, con un rango dinámico extremadamente alto, superando con creces a las películas fotográficas convencionales.

La invención del circuito semiconductor para la adquisición de imagen CCD no sólo ha supuesto la revolución de la fotografía y vídeo digital, también ha revolucionado la investigación en multitud de campos como la medicina, en la que las cámaras CCD se usan tanto para el diagnóstico de enfermedades como para la microcirugía en el interior del cuerpo humano. También ha revolucionado la astronomía, permitiendo la adquisición de imágenes del espacio exterior inimaginables hasta el momento, o ha permitido la eclosión y el rápido desarrollo de campos en la física experimental como la óptica cuántica.

Para más información, consultar:

[http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/2009/index.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2009/index.html)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Optical\\_fiber](http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_fiber)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Charge-coupled\\_device](http://en.wikipedia.org/wiki/Charge-coupled_device)

premios  
**NOBEL**  
**2009**



## LA ECONOMÍA DE LA PROPIEDAD COMÚN



**Luis Ángel Fernández Hermana**

Director del Laboratorio de Redes Sociales de Innovación (Lab-RSI) del Citilab

Cada año, cuando llega la época de cosechar los premios Nobel, aparecen también las golondrinas que nos dicen si están bien concedidos, si el reparto es justo cuando el galardón es compartido, o si alguien se ha quedado entre bambalinas cuando se merecía el resplandor de las candilejas tanto o más que los premiados. Donde hay agraciados, hay agraviados, qué remedio. La ciencia es cada vez más una actividad colectiva y, por tanto, cada vez cuesta más cortar la tarta con tal precisión que las ideas buenas se queden sólo en un trozo y no bailando entre el que tiene el pedazo con chocolate y al

---

***Elinor Ostrom, profesora de la Universidad de Indiana (EEUU) es una estudiosa de la propiedad común, como tanta gente donde la economía de las tierras comunales, su asedio por parte de las corporaciones propias y ajenas, y las repercusiones que estos conflictos desencadenan sobre la conformación económica, política y cultural del país han afectado a millones de personas***

---

que no le ha tocado nada de relleno. Esto, como digo, en el caso de la ciencia, donde la investigación, la experimentación, la publicación de los resultados y sus consecuencias sobre todo tecnológicas, son claramente constatables y, por ende, las víctimas de los desajustes palmariamente detectables.

Las cosas son más difusas en el Nobel de economía (y no digamos ya en el de la Paz). A veces encontramos mucho sentido común en las investigaciones que han permitido comprender aspectos ocultos o camuflados en la dinámica de los mercados, de nuestros comportamientos como agentes de la economía o de los de quienes ponen en movimiento fuerzas financieras descomunales aunque

los cimientos sean de barro. Otras veces no hay nada de común en lo que se premia y eso nos parece en sí mismo una buena razón como cualquier otra para la fanfarria, aunque no entendamos mucho de qué va la cosa. Y en ocasiones, lo que se ensalza es tan común que entonces sí que no se comprende por qué se lleva la medalla tal señor o señora y no todos los que ya sabían desde hace mucho de qué iba la cosa. Aquí, el lenguaje, lo que se explica y lo que se hace con las palabras, cómo se las ejecuta y se las transforma en acciones, resulta fundamental, es lo que marca la línea divisoria entre la academia y la vida del resto de los mortales. Eso es precisamente lo que ha sucedido este año, sin que se haya levantado la polvareda de otras ocasiones porque se haya quedado alguna gente con nombres y apellidos sin el reconocimiento público.

Elinor Ostrom, profesora de la Universidad de Indiana (EEUU) es una estudiosa de la propiedad común, como tanta gente en, por poner un ejemplo, la India, donde la economía de las tierras comunales, su asedio por parte de las corporaciones propias y ajenas, y las repercusiones que estos conflictos desencadenan sobre la conformación económica, política y cultural del país han afectado a millones de personas, literalmente. Por eso muchos no comprendemos por qué el premio lo recibe sólo Ostrom y no está junto a ella Vandana Shiva y muchos otros intelectuales y activistas indios que han defendido a capa y espada frente al FMI y al Banco Mundial a las organizaciones locales basadas en tierras comu-

premios  
**NOBEL**  
**2009**



nales que garantizan la formación de gobiernos democráticos locales, la preservación y la calidad de la biodiversidad, de la gestión del agua y de un acervo cultural ancestral permanentemente sitiado desde hace más de 40 años.

La propiedad común, como asegura en sus múltiples trabajos Ostrom, Vandana y muchos de los institutos de investigación agraria repartidos por la geografía del Norte y el Sur, es el sustrato donde las comunidades locales se organizan en instituciones cuyas reglas claras y compartidas permiten a cada cual saber cuáles son sus derechos y sus obligaciones. Este es el punto de partida para legitimar una autoridad colectiva que gobierne una gestión racional de los recursos. A principios de los años 90, Shiva escribió un artículo que publiqué en el libro *“El medio ambiente visto por el sur”* (“El medi ambient vist pel Sud”, sólo hay versión en catalán de la Editorial Beta, por ahora) cuyo título tendría que haber mencionado la Academia Noruega que concede el Premio Nobel de Economía: “El cierre y la recuperación de las tierras comunales”.

La activista y científica india sostenía -y sigue sosteniendo- que las comunidades de las tierras comunales eran las únicas organizaciones democráticas que podían preservar la biodiversidad y, de paso, los elementos culturales vinculados a esa preservación. Esta combinación de defensa de las tierras de propiedad común y de preservación de la biodiversidad estableció claramente el campo de juego donde se expresarían las tendencias más desbocadas del capitalismo de marca neoliberal a la Reagan y a la Thatcher: una secular cultura agrícola cercada por corporaciones del Norte para que rindiera sus conocimientos y su organización social a cambio de semillas genéticamente modificadas con el apoyo de los planes de reajuste estructural del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. Parte sustancial de nuestro capital cultural e intelectual para enfrentar no sólo cuestiones como el cambio climático, sino, sobre todo, la problemática del hambre y de la distribución de la riqueza a escala planetaria lo hemos perdido por este agujero negro. Tres décadas de pillaje han dejado una factura medioambiental que cada vez más parece difícilmente amortizable.

Este conflicto asumió la elegancia de la esgrima de salón cuando Ostrom explicó sus trabajos por los que se le había concedido el premio Nobel de Economía: “Hemos visto que los gestores externos muchas veces no disponen de la información sobre los recursos que tienen los usuarios directos. Ojalá [este premio] refuerce el sentido de capacidad y poder en los ciudadanos”. Por ese ojalá se han escurrido extensiones ingentes de tierras cultivables, recursos hídricos cuantiosos que sostenían a millones de personas y se han abierto las compuertas a algunos de los movimientos de defensa de los recursos naturales más profundos y bien argumentados de estas décadas, como Chipko y Navdanya.

La misma idea de Ostrom, pero expresada por Vandana Shiva en Barcelona a mediados de los 90 del siglo pasado suena así: “Los países occidentales ya se han llevado las mejores semillas a través de sus bancos de semillas, y el Tratado de la Biodiversidad no cubre esto. Esta es una lucha abierta que todavía no está resuelta. No podemos hacer borrón y cuenta nueva. [...] Ya pueden saber todo lo que quieren sobre los códigos genéticos de las semillas, sus características biológicas o propiedades eléctricas. Pero como no les diga alguien dónde y en qué condiciones hay que plantarlas, de poco les servirán sus conocimientos científicos. Les quitamos las semillas a los pueblos, las convertimos en productos comerciales, impedimos que sigan expandiéndose las que había y desaparece todo ese conocimiento acumulado a lo largo de siglos. Por eso, lo verdaderamente grave en estos momentos es el pirateo intelectual, porque sólo el agricultor es quien sabe lo que hay que hacer”.

O sea, los gestores externos cambian de nombre y de pronto tienen rostro y geografía, su falta de información se traduce en codicia adobada por el lenguaje del vendedor de espejitos y los resultados son una cadena de catástrofes a las que no prestamos atención ni siquiera cuando generan un premio



Nobel. El ojalá de Ostrom contiene sólo esperanza disfrazada ante la destrucción de las mismas instituciones democráticas que ella considera como el factor clave para que los ciudadanos controlen los recursos que garantizan su sostenibilidad, para decirlo con un término tan moderno.

Mientras la catedrática de Indiana era asediada por los periodistas para que explicara cómo las comunidades locales conseguían resultados tan sorprendentes en la gestión de recursos naturales escasos, la República del Congo anunciaba que ponía 10 millones de hectáreas de sus tierras de cultivo en el mercado global, un tercio de su territorio. El mejor postor, por ahora, es Agri SA, una sociedad que representa a 70.000 agricultores y empresas de Sudáfrica. El gobierno de Congo garantiza la cesión gratuita de las tierras por 90 años y espera que, en retorno, haya inversiones en infraestructuras. Así es la vida, por la mañana premiamos una forma de hacer las cosas que permite hacer un uso razonables de los recursos escasos y de nosotros mismos y, por la tarde, pisoteamos esas razones y nos congratulamos del éxito conseguido en ambas facetas. En este juego perdemos de vista algo en lo que insiste precisamente Shiva y refrenda Ostrom: "Las sociedades no viven sólo del comercio, sino, fundamentalmente, de principios coherentes, sistemas organizados y visiones globales". Los interesados que levanten la mano.

premios  
**NOBEL**  
**2009**



## NOBEL DE QUÍMICA 2009: DECONSTRUYENDO AL TRADUCTOR DEL MENSAJE GENÉTICO



**Rafael Giraldo Suárez**

Investigador del Centro de Investigaciones Biológicas - CSIC

En los albores de este milenio, las ciencias biológicas alumbraron algo más que la primera secuencia de nuestro común genoma. En tres partes distantes del globo, la Universidad de Yale (en New Haven, Estados Unidos), el Laboratorio de Biología Molecular del Consejo de Investigaciones Médicas (en Cambridge, Reino Unido) y el Instituto Weizmann (Rehovot, Israel), los grupos de investigación liderados por los doctores **Tom Steitz**, **Venki Ramakrishnan** y **Ada Yonath**, respectivamente, resolvieron un enigma de una complejidad tal que era considerado, hasta entonces, *el Grial* de la Biología: la estructura tridimensional del ribosoma.

El ribosoma, cuya presencia es universal en el citoplasma de todos los organismos, es central en Biología, pues se encarga de la *traducción*: la decodificación final del mensaje genético, portado por el ARN mensajero (que genera, a su vez, el enzima ARN polimerasa como *copia legible* del ADN de los genes), en proteínas. Éstas últimas son protagonistas principales en la construcción de estructuras biológicas, en la regulación genética y en la catálisis de las reacciones del metabolismo.

Nuestro experto *traductor* es un complejo formado por tres largas moléculas de ARN y unas 50 proteínas distintas, que se agrupan en dos subpartículas diferenciadas (la mayor, o 50S, y la menor, o 30S). En términos relativos, es enorme: su masa, aún en la variante más sencilla bacteriana, ronda 2.5

---

***Una década de investigación sobre el ribosoma, llena de descubrimientos de extraordinaria importancia realizados, principal pero no exclusivamente, en los tres laboratorios mencionados, ha supuesto un verdadero filón de hallazgos básicos y ha abierto nuevas perspectivas biomédicas y biotecnológicas***

---

millones de veces la del átomo más pequeño. Esas gigantescas dimensiones hacían que la determinación de su estructura tridimensional, clave para entender la síntesis de proteínas, por medio de la más potente de las metodologías disponibles (la difracción de rayos-X en cristales de biomoléculas) fuera uno de los *sudokus* más difíciles de la Biología. Resolverlo es precisamente el reto que asumieron los laboratorios de los ahora premiados... ¡y lo superaron brillantemente!: Yonath, con la obtención de los primeros cristales de calidad, en principio de las partículas por separado y luego del ribosoma completo; Ramakrishnan, con la resolución de la estructura

de la partícula 30S y, posteriormente, de múltiples estados funcionales del ribosoma completo; y Steitz, con la primera aproximación a la obtención de fases (la *pieza clave perdida*, imprescindible para interpretar los datos de difracción) que le condujeron a la resolución de la estructura de la partícula 50S.



Desde entonces, una década de investigación sobre el ribosoma, llena de descubrimientos de extraordinaria importancia realizados, principal pero no exclusivamente, en los tres laboratorios mencionados, ha supuesto un verdadero filón de hallazgos básicos y ha abierto nuevas perspectivas biomédicas y biotecnológicas:

- Se han desarrollado metodologías para la obtención y refinado de fases cristalográficas, que han hecho accesible la resolución de estructuras biológicas de complejidad creciente.
- Se ha ampliado extraordinariamente nuestro conocimiento sobre la diversidad estructural del ARN que, hasta ese momento, se circunscribía a un reducido número de fragmentos de pequeño tamaño.
- Se han diseccionado, con detalle verdaderamente molecular, las distintas etapas en el proceso de traducción del ARN mensajero, incluyendo la participación de los adaptadores (ARN de transferencia) y de una plétora de factores proteicos de iniciación, elongación y terminación, así como la definición de estados dinámicos intermedios.
- Se ha dilucidado que una de las reacciones bioquímicas esenciales y, posiblemente, más primitivas evolutivamente, la formación del enlace peptídico que engarza los aminoácidos que componen las cadenas de las proteínas, la realiza el ARN ribosómico de la partícula 50S por sí mismo, sin contribución directa de proteína alguna. El ribosoma es, pues, una *ribozima*.
- Gran parte de los antibióticos que utilizamos para combatir las infecciones bacterianas encuentran sus dianas en el ribosoma. Las estructuras de ribosomas cristalizados junto con antibióticos han permitido no sólo comprender mejor el mecanismo de acción de éstos, sino también emprender programas de diseño racional de nuevas moléculas, con las que se espera superar el alarmante problema de la emergencia de resistencias bacterianas a dichos agentes terapéuticos.

Cuando en el año 2006 el Premio Nobel de Química recayó en la persona de Roger Kornberg por sus estudios sobre las bases estructurales de la síntesis de ARN en las células, resultaba evidente que no pasarían muchos años sin que el estudio estructural del proceso de traducción fuera galardonado. Así ha sido en 2009. Sin embargo, en este caso el número de posibles candidatos era mucho mayor: a los nombres de los tres premiados podrían, en perfecta justicia, haberse unido los de Harry Noller (arquitectura global del RNA ribosómico), Peter Moore (obtención de fases cristalográficas) o Joachim Frank (dinámica estructural del ribosoma mediante microscopía electrónica), entre otros... ¡una vez más la tiranía de las bases del Premio, que limitan a tres el número de galardonados!. Todos ellos dirigen ahora sus miradas hacia un *nuevo Grial*: la estructura del ribosoma eucariótico, aún más compleja que la del bacteriano.

Finalmente, al lector ávido de conocer más sobre el ribosoma, con la seguridad de que disfrutará con las estéticas e impactantes imágenes de estos gigantes biomoleculares en acción, le recomiendo visitar las páginas *web* de los grupos de Steitz (<http://www.yale.edu/steitz/index.html>) y Ramakrishnan (<http://www.mrc-lmb.cam.ac.uk/ribo/homepage/>).



## ¿OBAMA EL PACIFICADOR?



**José A. Olmeda**

*Catedrático de Ciencia Política en la Universidad Nacional de Educación a Distancia*

Aunque no faltan quienes consideran la concesión del Premio Nobel de la Paz al presidente Obama por los cinco parlamentarios noruegos, un acto condescendiente de los hipócritas europeos que así recompensan a los siempre incultos, rudos y arrogantes estadounidenses por haberse deshecho, al fin, del innombrable vaquero belicoso, ni quienes lo entienden merecido al unir su nombre a la retahíla de agraciados con un galardón que creen un oprobio, buena parte de la opinión lo considera prematuro dada su falta de realizaciones concretas hasta la fecha.

Las obras políticas del presidente Obama se han limitado hasta el momento a ganar las elecciones primarias del partido demócrata y luego las presidenciales, gracias a un excelente manejo de la retórica emocional y de la organización de sus campañas, frente a candidatos que presentaban problemas de diversa índole. Pero, sobre todo, su victoria ha llegado tras ocho años de presidencia de Bush, que cometió el error, al parecer, de responder con el empleo de la fuerza en países islámicos, a unos ataques terroristas sobre su propio territorio, de letalidad sin precedentes en la historia mundial, y que suponían una declaración de guerra explícita del islamismo yihadista.

Estos triunfos electorales han dado paso a la política habitual en un sistema político de funcionamiento tan complejo como el de los Estados Unidos. El frente interior está relativamente atascado en los obstáculos desencadenados por las dificultades de lograr las reformas deseadas en una economía dañada todavía con un elevado desempleo y algunos signos de mejora, pero el país sigue tan polarizado como en los últimos años de Bush. La política exterior, o mejor las expectativas suscitadas por su

---

***La política exterior, o mejor las expectativas suscitadas por su despliegue retórico global son las que han movido a la concesión de un premio un tanto desprestigiado por su inveterada politización***

---

despliegue retórico global son las que han movido a la concesión de un premio un tanto desprestigiado por su inveterada politización, a diferencia de los Premios Nobel en otras materias que podrán ser discutibles pero que cuentan con indicadores más objetivos para su concesión.

Sin embargo, la política exterior de Obama hasta el momento no ha alterado en lo fundamental el legado de Bush aunque mediante sus declaraciones y gestos sí parece haber generado ilu-

siones de cambio en las opiniones públicas de distintos países aunque todavía no ha conseguido logros tangibles. Veamos algunos conflictos abiertos muy graves: Iraq, Irán, Israel-Palestina-Países árabes y Afganistán.

Pese a la insistencia de Obama sobre la retirada de Iraq, lo cierto es que se está cumpliendo rigurosamente el acuerdo firmado por el gobierno iraquí y el presidente Bush a finales de su mandato sobre el estatus de



las fuerzas estadounidenses y su paulatino pase a un segundo plano en la consecución de la seguridad de los iraquíes. Los militares de la coalición se han retirado de las ciudades y Al Qaeda en Mesopotamia insiste en su estrategia terrorista tratando de suscitar el conflicto entre los mayoritarios chiíes y los minoritarios suníes y atacando los incipientes símbolos materiales de la incipiente democracia iraquí, la policía y las fuerzas armadas. Las próximas elecciones en enero darán una nueva medida de los progresos políticos pero cabe pensar que los yihadistas no van a cejar en su empeño y si lograran aumentar la inestabilidad, Obama se verá obligado a mantener su implicación militar muy a su pesar.

En la relación con Irán, los cambios son más aparentes que sustantivos. Pese a descubrirse el enésimo engaño de los ayatolás con su planta subterránea secreta de enriquecimiento de uranio y pese al aparente apoyo ruso a la oferta de recogida y transformación en combustible atómico del enriquecido uranio iraní, la contrapropuesta iraní es un ejemplo más de su habitual postura dilatoria mediante la que seguirá ganando tiempo y avance estratégico, sin que ni rusos ni chinos apoyen sanciones significativas que le impidan alcanzar próximamente el armamento nuclear. No debe criticarse a Obama por intentar negociar un trato con Irán sobre la materia pero no cabe engañarse sobre las posibilidades de lograr ese acuerdo sin ningún instrumento coercitivo que modifique los designios del régimen persa. La diplomacia no es un fin en sí mismo. Si Irán consigue el arma nuclear la inestabilidad en una región ya en situación muy delicada aumentará exponencialmente.

Aunque el discurso de Obama hacia el mundo islámico en la universidad de Al-Azhar en El Cairo pueda haberle servido para mejorar la maltrecha imagen de los Estados Unidos ante los fieles de la religión con una tasa de crecimiento mundial más veloz, lo ha hecho a cambio de peligrosas concesiones al islamismo y al antisemitismo árabe, ofendiendo gratuitamente a Israel y sin mejorar realmente las perspectivas de la paz entre los israelíes y sus vecinos. Los palestinos siguen fracturados entre Hamas en Gaza y Al Fatah en Cisjordania, los primeros amenazan con una tercera *intifada* y Abu Mazen lo hace con dimitir ante la falta de perspectivas negociadoras reales. La distancia entre la demanda de seguridad israelí y la necesidad palestina de un Estado viable sin ocupación se agranda ostensiblemente. Los asuntos cruciales —Jerusalén, las fronteras, los refugiados palestinos y judíos y la seguridad de todos— siguen sin perspectiva de negociación y mucho menos de solución aceptable para todos. Obama no parece dispuesto a o con capacidad de influir sobre el gobierno de Netanyahu cuya política favorece el mantenimiento del *status quo* debido a que concita un apoyo masivo de la opinión pública israelí.

La guerra de Afganistán —no una guerra de elección sino de necesidad en expresión del propio Obama para contraponerla a la de Iraq—, se halla en un *impasse*, a la espera de si el presidente acepta los planteamientos del general McChrystal, comandante en jefe de las fuerzas estadounidenses y de la OTAN, en el teatro de operaciones. La tensión entre los civiles y los militares estadounidenses en torno a este conflicto bélico parece aumentar, en especial al desvelarse que Obama conocía la revisión estratégica reservada sobre Afganistán ordenada por el presidente Bush a principios de otoño de 2008; las presiones de su consejero de seguridad nacional a los comandantes militares sobre el terreno para diluir sus peticiones de aumento de tropas y la prominente participación de su equipo político de campaña, ahora en la asesoría de la Casa Blanca, en lo que en principio era materia de seguridad nacional exclusivamente. Dados estos antecedentes la premiosidad en adoptar una decisión cuando el rumbo parecía trazado transmite indecisión y debilidad, diluyendo la estrategia a adoptar sobre la que tampoco hay decisión clara.

En Pakistán, el lado oscuro del conflicto afgano, la sede internacional del terrorismo islamista y donde reside la dirección de Al Qaeda, el progreso es muy lento. Si bien parece que los dirigentes pakistaníes se enfrentan con mayor decisión a sus talibanes en el valle de Swat y en el sur de Waziristán,



también parecía que lo habían hecho con anterioridad y su ofensiva resultó muy insuficiente. Hay que tener en cuenta que estas redes terroristas islamistas son instrumentalizadas desde hace decenios por los servicios de inteligencia militar pakistaní como un recurso para su proyección estratégica en India y Afganistán. Está por ver si los pakistaníes quieren acabar con ellas de manera definitiva. La defensa de Afganistán no erradicará estas redes pero si se lo abandona a su suerte ello proporcionará nuevos ímpetus y mayor libertad de acción a Al Qaeda, al disponer de un mayor ámbito geográfico desde el que desplegar su actividad.

Ante este conflictivo panorama internacional tan sucintamente descrito, ante la ausencia de nuevos tratados internacionales firmados por los Estados Unidos ni perspectivas futuras de ello bajo la presidencia de Obama por sus insuficiente apoyos en el Senado, parece que su defensa verbal de los valores de la paz y de los procesos de entendimiento internacional entre los pueblos de la Tierra no ha conseguido materializarse todavía. Su Nobel noruego es una apuesta al incierto mercado de futuros. Pero ¿qué hacer cuando hay pueblos que no quieren entenderse con nosotros respetando los valores occidentales? ¿Cómo convivir con países que impulsan el terrorismo internacional? ¿Cómo coexistir con religiones que sólo entienden la opción entre nuestra sumisión a sus valores o la guerra? Como escribió V. S. Naipul, también premio Nobel en un ámbito no menos etéreo, “el mundo es lo que es; los hombres que no son nada, que se dejan convertir en nada, no tienen lugar en él”. Seguro que el presidente Obama tendrá ocasión de demostrar si de verdad es algo más que una mera celebridad internacional, fruto de globales vientos mediáticos favorables, durante los próximos meses y años.



## UNA VOZ LIMPIA



**Miguel García-Posada**

Escritor

Por esta vez la Academia Sueca no ha bailado —mal— por petenera, no ha elegido a ninguna confusa dama austriaca y ha concedido el Nobel de Literatura a esta Herta Müller (1953), miembro de la minoría alemana de Rumanía; lo fue también otro grande, Paul Celan.

Ha sido rica en minorías la tierra donde Ovidio bebió las hieles del destierro; en francés se escribieron dos novelas capitales: “Dios ha nacido en el exilio”, de Vintila Horia, el inteligente y nazi escritor que el franquismo protegió hasta la muerte (“Franco a sauvé l’Espagne”, llegó a escribir), y “La hora veinticinco” de Constan Virgil Georghiu, y es imposible no mencionar al más grande de los poetas rumanos, Mijail Eminescu.

---

**Demócrata convicta y confesa, Müller es una sólida poeta, una buena novelista y una congruente ensayista**

---

Demócrata convicta y confesa, Müller es una sólida poeta, una buena novelista y una congruente ensayista, que ha alzado su voz en defensa

de las minorías, y que se las debió ver con los zapateros Nicolás y Elena Ceausescu, tan buenos amigos del predicador radiofónico Santiago Carrillo. El Nobel le llega tras alcanzar el reconocimiento de la crítica alemana más responsable,

Editorial Siruela ha traducido dos de sus libros de ensayos “En tierras bajas” y “El ser humano es un gran faisán en el mundo”, Planeta y Mondadori también han publicado dos libros suyos. Es de desear que la concesión del premio Nobel contribuya a dar a conocer en nuestro país su gran obra.

### Herta Müller

#### BREVE BIOGRAFÍA

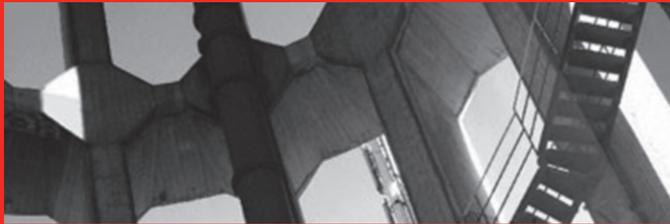
*Estudió Literatura Rumana y Alemana en la Universidad del Oeste de Timisoara, formando ya entonces parte de un grupo de escritores defensores de la libertad de expresión en el régimen del dictador Ceausescu.*

*Trabajó como traductora en una empresa de ingeniería, de la que fue despedida por no colaborar con la policía secreta. Se ganó la vida dando clases de alemán y trabajando en parvularios, hasta que en 1987 se exilió a Alemania, concretamente a Berlín. Ha sido profesora invitada en varias universidades, y residente en la de Berlín. Ha obtenido numerosos premios, y es miembro de la Academia Alemana de Lengua y Literatura.*

*Su posición siempre ha sido crítica a la situación en Rumania tras Ceausescu; también ha escrito sobre la Alemania tras la caída del muro, analizando el pasado de la RDA.*

*Sus libros y ensayos reflejan la opresión y sus consecuencias en las personas, así como la situación de los exiliados como ella misma.*

premios  
**NOBEL**  
**2009**



**mi+d**

*Coordinadores*

José de la Sota Rius

Teresa Barbado Salmerón

*Fotografía de portada*

*Canal de Isabel II Madrid*

**"Alfon"**

Finalista V Concurso fotografía mi+d 2009