

premios
NOBEL
2012
madri⁺ed

“La ciencia no es perfecta, con frecuencia se utiliza mal, no es más que una herramienta, pero es la mejor herramienta que tenemos, se corrige a si misma, está siempre evolucionando y se puede aplicar a todo. Con esta herramienta conquistamos lo imposible”.

Carl Sagan (1934-1996)

Astrofísico, escritor y divulgador de la ciencia



FISIOLOGÍA O MEDICINA

LOS PREMIOS NOBEL DE MEDICINA 2012:
UN FUTURO PROMETEDOR

Augusto Silva González

Investigador científico. Centro de Investigaciones Biológicas.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas 4

FÍSICA

MUNDO CUÁNTICO, RELOJES Y COMPUTACIÓN

José Antonio Martín Pereda

Catedrático del Departamento de Tecnología Fotónica.

Universidad Politécnica de Madrid 6

ECONOMÍA

DISEÑANDO MERCADOS PARA LAS COSAS
QUE NO SE COMPRAN CON DINERO

Antonio Romero-Medina

Profesor Titular del Departamento de Economía

Universidad Carlos III de Madrid 9

QUÍMICA

VER, OLER, SABOREAR, SENTIR...
LA COMUNICACIÓN CELULAR

Álvaro Martínez del Pozo

Catedrático de Bioquímica

Universidad Complutense de Madrid 12

PAZ

EL NÓBEL DE LA PAZ A EUROPA.
DE CONTINENTE DE GUERRA A CONTINENTE DE PAZ

Francisco Aldecoa

Catedrático de Relaciones Internacionales

Universidad Complutense de Madrid. Catedrático Jean Monnet 15

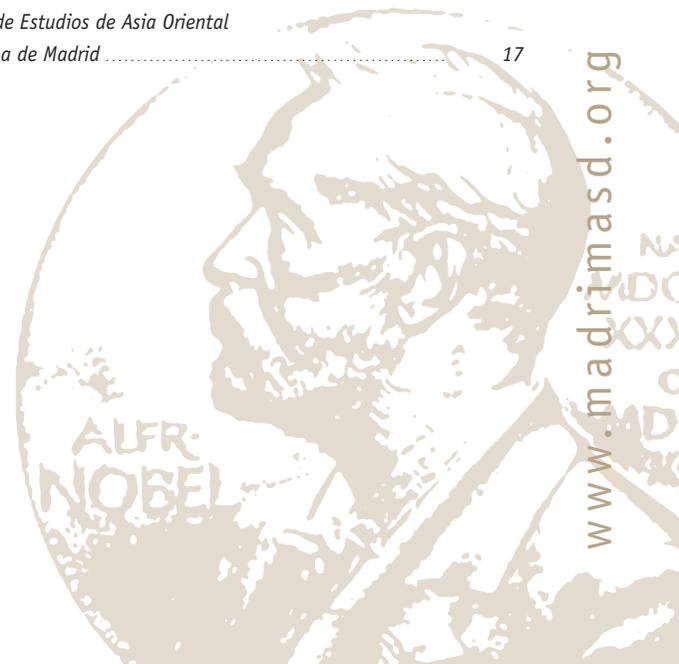
LITERATURA

MO YAN: UN MERECIDO PREMIO A LA IMAGINACIÓN
LITERARIA CHINA

Taciana Fisac

Directora del Centro de Estudios de Asia Oriental

Universidad Autónoma de Madrid 17



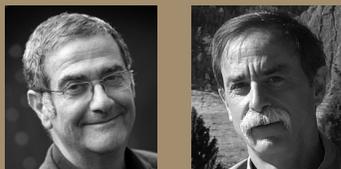
FISIOLOGÍA O MEDICINA



John B. Gurdon y Shinya Yamanaka

Por el descubrimiento de que las células maduras se pueden reprogramar para convertirse en pluripotentes.

FÍSICA



Serge Haroche y David J. Wineland

Por sus innovadores métodos experimentales que permiten la medición y manipulación de los sistemas cuánticos.

ECONOMÍA



Alvin E. Roth y Lloyd S. Shapley

Por su trabajo sobre asignaciones estables y su teoría de diseños de mercado.

QUÍMICA



Robert J. Lefkowitz y Brian K. Kobilka

Por sus estudios sobre los receptores de las proteínas G.

PAZ



European Union (EU)

Por sus «más de seis décadas de contribución a la paz, la reconciliación, la democracia y los derechos humanos en Europa».

LITERATURA



Mo Yan

Por su capacidad para combinar «los cuentos populares, la historia y la contemporaneidad con un realismo alucinante».

LOS PREMIOS NOBEL DE MEDICINA 2012: UN FUTURO PROMETEDOR



Augusto Silva González

*Investigador científico. Centro de Investigaciones
Biológicas. Consejo Superior de Investigaciones
Científicas*

Conocer como una única célula se convierte en un organismo tan complejo como el ser humano es fascinante. De hecho miles de científicos han participado, de una forma u otra, en conocer los secretos de aquellos elementos que estando dentro de nuestras células permiten que esto suceda. Y todo esto está exclusivamente definido en una pequeña hebra, que es el DNA. En este finísimo hilo, en el DNA, la sucesión de cuatro componentes (denominadas bases) define lo que somos y lo que serán nuestros hijos quienes heredarán parte de esta información. En la secuencia de estas cuatro bases, están definidos los genes, que definirán como somos (nuestro fenotipo) y las secuencias que regularán su expresión, y que durante un tiempo se considero DNA "basura". Porque no todos los genes se usan al mismo tiempo, hay genes que contribuirán a crear un tipo de células que forman un tejido como el corazón y otros genes que se activarán para crear células de riñón o hígado.

Para organizar este enorme lío, la célula inicial de la que deriva el embrión y luego el ser adulto, se organiza generando células responsables de cada tejido, "tu serás la célula que formarás un hígado, tu harás el cerebro y tu harás el corazón". Son las células madre de tejido, que están allí desde que se forma el tejido, antes de nacer, hasta que nos morimos, porque de ellas dependerá que nuestros

tejidos y nuestros órganos se encuentre jóvenes y activos hasta la muerte sustituyendo las células viejas por nuevas.

Pero este proceso es altamente complejo. Utilizando inicialmente pequeñas ranas de laboratorio (*Xenopus*), el británico John B. Gurdon, comenzó a estudiar los pasos que debían de dar las células para convertirse en células madre y luego en células de tejido. Así, inició experimentos claves para entender la reprogramación celular. Inyectando los núcleos de células de rana en células anucleadas (células a las que les habían quitado el núcleo), pudo analizar como las proteínas que envuelven y protegen la fibra de DNA, se modifican para que solo algunos genes se activen mientras que otros duermen y estos cambios provocan que una célula vaya a ser una parte de un hígado o de un corazón. Hay mucho que aprender, pero los primeros pasos en la reprogramación que sucede en el núcleo de nuestras células y que crean a las células madre y a las células de los tejidos han sido dados por John Gurdon.

Y cuando todo parecía mas claro, cuando solo un grupo pequeño de células tenían esa capacidad de generar y mantener a los tejidos, cuando la única fuente de células que podíamos usar para regenerar un tejido dañando eran nuestras propias células madre, de repente todo cambió. Alguien debió pensar, "si la información genética (el DNA) que tenemos está por igual en todas las células del organismo, eso podría significar que todas las células conservan la capacidad de ser cualquier tipo de célula madre y por lo tanto podrían regenerar un nuevo individuo". En experimentos, que difícilmente serían aprobados por la mayoría de las agencias financiadoras de investigación, el japonés Shinya Yamanaka comenzó a introducir genes, que solo se activaban en etapas muy tempranas del desarrollo del embrión, en las células de un tejido ya formado. Tras muchos intentos, Yamanaka, observo como al introducir solo cua-

tro genes (cuatro pequeñas secuencias de DNA) en una célula de la piel esta se parecía y funcionaba como si fuese una célula embrionaria. Es decir había llevado los estudios de reprogramación celular que había estudiado su compañero Gurdon a las últimas consecuencias, siendo posible que una célula ya madura, se reprogramase, pusiese a dormir a genes de un tejido y activase genes que sus células antecesoras habían utilizado cuando fueron células embrionarias. Estas células de tejidos que hemos podido convertir en células germinales se denominaron células iPS (células pluripotentes inducidas) y permite convertir una célula de piel, de corazón, o de otro tejido, en un embrión del que se formaran todos los tejidos para formar un nuevo ser. Es decir casi a partir de cuatro trocitos de DNA y de una célula de un pelo... podemos hacernos un duplicado...

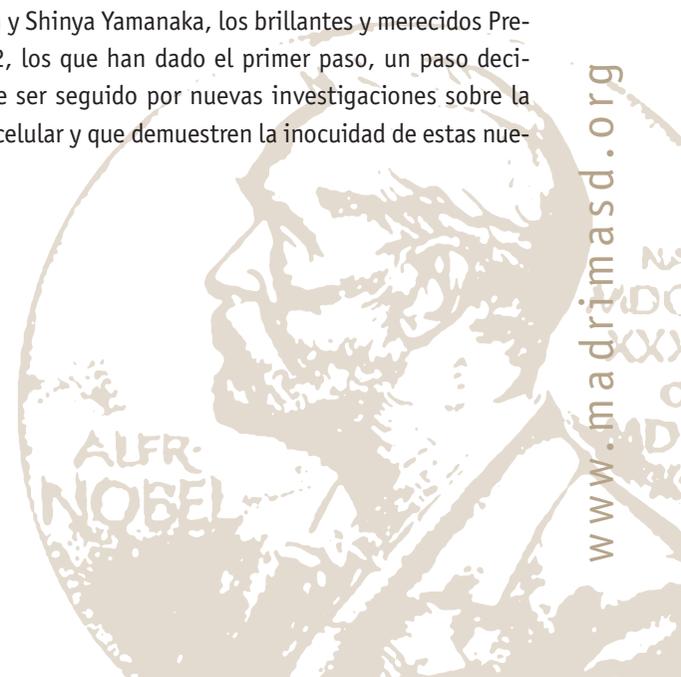
No es fantástico!, en teoría ya podemos generar embriones de los que derivar tejidos que nos permitan curar a los tejidos dañados, a partir de nuestras propias células!!

**No
es fantástico!,
en teoría ya podemos
generar embriones de los que
derivar tejidos que nos
permitan curar a los tejidos
dañados, a partir de
nuestras propias
células!!**

Sin embargo, aunque es evidente que esto puede evitar el uso de embriones humanos, muy cuestionable éticamente, en los animales de experimentación que se han utilizado estas técnicas, muchos de los animales que nacieron de los embriones de las células iPS, desarrollaron cáncer y aun desconocemos la estabilidad genética de estas células durante la vida de estos animales. Por eso hoy hay una prohibición total de su uso en seres humanos hasta que tengamos las garantías necesarias sobre su seguridad y su eficacia.

Pero es indudable que la posibilidad de tratar enfermedades con células y el uso de las terapias avanzadas, la terapia celular, la terapia génica y la ingeniería tisular, constituyen el gran reto y la gran esperanza para el tratamiento de muchas enfermedades hasta hoy incurables.

Son John Gurdon y Shinya Yamanaka, los brillantes y merecidos Premios Nobel 2012, los que han dado el primer paso, un paso decisivo que debe de ser seguido por nuevas investigaciones sobre la reprogramación celular y que demuestren la inocuidad de estas nuevas terapias.



MUNDO CUÁNTICO, RELOJES Y COMPUTACIÓN



José Antonio Martín Pereda

*Catedrático del Departamento de Tecnología Fotónica.
Universidad Politécnica de Madrid*

En sus trabajos a lo largo de más de veinte años, el francés Serge Haroche y el americano David Wineland, ambos nacidos en 1944, fueron capaces de observar y medir, con técnicas revolucionarias, comportamientos en sistemas microscópicos antes sólo previstos a través de ecuaciones o mediante experimentos imaginados. Esos trabajos les han valido, en 2012, la concesión del Premio Nobel de Física.

Observar y medir es, desde los tiempos de Galileo, la función fundamental de la Física. Un hecho sólo puede considerarse cierto cuando puede ser observado y, a continuación, medido en diferentes lugares y por diferentes investigadores. Los fenómenos que vemos alrededor, los fenómenos que apreciamos con nuestros sentidos, son fenómenos de carácter macroscópico que pueden ser analizados con las técnicas tradicionales, más o menos sofisticadas, que están al alcance de casi todos. Gran parte de la Física que se estudia, y que tiene que ver con ese mundo macroscópico, cumple las anteriores condiciones. Pero existe "otra" Física, la Física de los fenómenos microscópicos que todavía se seguía resistiendo a esa observación y a esa medida. Es la que trata de explicar qué ocurre a niveles cuánticos donde ya la materia, alejada de la que apreciamos en la vida diaria, deja de tener las propiedades a las que estamos

acostumbrados. El comportamiento de las partículas aisladas difiere de manera significativa del que tienen los conjuntos de esas mismas partículas en interacción con su entorno. Si en estas últimas pueden aplicarse las leyes de la Física clásica, en las partículas aisladas sólo tienen realidad las leyes de la Física cuántica. Y hasta ahora su comportamiento sólo podía estudiarse mediante ecuaciones matemáticas o a través de experimentos imaginados. Situaciones, previstas por la teoría, como por ejemplo la de que una partícula podía estar en dos estados a la vez, eran imposibles de ser determinadas experimentalmente. Tratar de observar a partículas aisladas conducía a su destrucción.

La Fundación Nobel ha querido este año premiar a los dos investigadores anteriores por sus aportaciones en este campo y por la posibilidad de que, a partir de ahora, se pueda trabajar con partículas que puedan tener dos estados a la vez. En ambos casos, un fotón ha sido el protagonista. En uno, en los trabajos del americano David Wineland, átomos o iones se controlan y se miden con la ayuda de luz, esto es, de fotones. En el otro, el francés Serge Haroche adopta un planteamiento dual: controla y mide fotones mediante el envío de átomos a la trampa en la que se encuentran aquellos. Sus trabajos se realizaron de forma independiente y con objetivos distintos. Y, como ha ocurrido siempre, son el resultado de múltiples realizaciones previas que, en este caso, se desarrollaron a lo largo de las décadas de los ochenta y los noventa del siglo pasado. En esos años se desarrolló la posibilidad de enfriar iones individuales, atrapados en un mínimo volumen, y controlar su estado mediante la ayuda de los fotones de un láser sin que éstos interaccionen con aquellos.

Wineland trabaja en Boulder, Colorado, en el *National Institute of Standards and Technology*, y en la Universidad de Colorado. En sus

trabajos mantiene átomos o iones cargados, en el interior de una trampa, mediante campos electrostáticos. Estas partículas se mantienen aisladas del exterior de tal manera que, además de encontrarse en el más alto vacío, su temperatura es prácticamente 0° K y no sufren la influencia de ningún tipo de radiación externa. Mediante un haz láser suprime toda vibración térmica obligando al ión a situarse en su estado de mínima energía. Mediante otro pulso láser, adecuadamente sintonizado, se puede situar a dicho ión en una situación de superposición de estados, esto es, en la que pueden coexistir dos estados diferentes. Si el ión se encontraba en el nivel de mínima energía, el pulso láser le sitúa en una posición intermedia entre dicho nivel y el inmediatamente superior. Esa situación, que se corresponde a la entre dos niveles energéticos, es un estado de superposición de estados, con idéntica probabilidad de encontrarse en cualquiera de esos dos.

En el planteamiento de Haroche, que trabaja en el Collège de France y en la École Normale Supérieure de París, es un fotón, con una frecuencia correspondiente al margen de las microondas, el que se introduce en una pequeña cavidad entre dos espejos separados tres centímetros. Estos espejos son de un material superconductor enfriado a temperaturas próximas al cero absoluto y con una de las mejores reflectividades a nivel mundial. La reflectividad es tan alta que un fotón puede estar yendo de la una a la otra durante un tiempo de una décima de segundo antes de que sea absorbido. Este tiempo le permite viajar entre los espejos una distancia de aproximadamente 40.000 km, esto es, una vuelta com-

pleta a la Tierra. Ese tiempo permite efectuar las experiencias cuánticas deseadas. Para ellas Haroche usó unos átomos especiales, denominados átomos de Rydberg, que permiten controlar y medir al fotón. Estos átomos tienen un radio de 125 nanómetros, lo que implica que son unas mil veces mayores que un átomo normal, y tienen una forma equivalente a una rosquilla. Al ser introducidos en la cavidad en la que se encuentra el fotón, pueden interactuar con él de una manera controlada. Atraviesan la cavidad y el fotón queda en ella. Pero la interacción entre el fotón y el átomo da lugar a un cambio de fase en el estado cuántico del átomo. Si suponemos que este estado es una onda, los picos de la misma se habrán desplazado y este desplazamiento de fase, que puede ser medido cuando el átomo sale de la cavidad, revela la presencia o la ausencia de un fotón en el interior de la misma. Cuando no hay fotón, no hay desplazamiento de fase. Haroche fue así capaz de medir la presencia de un único fotón sin perturbarle. Sin esta técnica, cualquier interacción de un fotón con un agente externo le destruiría.

Las implicaciones de lo anterior desbordan cualquier pronóstico que pueda hacerse, sobre todo porque el mundo que permite la mecánica cuántica es muy diferente al que estamos acostumbrados. La superposición a que se aludía antes es uno de esos fenómenos: una partícula cuántica puede estar en diferentes estados simultáneamente, no como en el mundo ordinario que estaría "aquí" o "allí", pero nunca "aquí" y "allí" al mismo tiempo. Una de las consecuencias más espectaculares es su posible aplicación

En sus trabajos a lo largo de más de veinte años, el francés Serge Haroche y el americano David Wineland, fueron capaces de observar y medir, con técnicas revolucionarias, comportamientos en sistemas microscópicos antes sólo previstos a través de ecuaciones o mediante experimentos imaginados

en ordenadores. En la computación que hoy tenemos, todos los procesos se basan en el uso de unidades de información, bits, que únicamente pueden tomar dos valores, "0" y "1". En el caso de la computación cuántica, la unidad de información, el bit cuántico o qubit, puede valer al mismo tiempo "0" y "1". Dos qubits podrían adoptar, simultáneamente, cuatro valores, "00", "01", "10" y "11". Así, n qubits podrían alcanzar 2^n valores. Un ejemplo que aclara las ventajas de esto es el problema de determinar el camino más corto entre dos puntos en una ciudad. Es lo que se conoce como el problema del viajante de comercio. Un ordenador convencional, con solo bits de dos estados, alcanza la solución mediante el análisis sucesivo de cada una de las trayectorias y determinando al final cuál es la más corta. En el caso de un computador cuántico, todos los caminos podrían calcularse al mismo tiempo, como si el viajante recorriera todos ellos simultáneamente y viera cuál es el más corto.

Wineland, comentando lo anterior, indica que *"no recomendaría a nadie comprar acciones de una compañía de ordenadores cuánticos"*; a pesar de ello es optimista y piensa que, algún día, será posible el computador cuántico.

Y al mismo tiempo que surge la posibilidad de un ordenador cuántico mucho más rápido que cualquiera de los actuales, surge también la posibilidad de disponer de nuevos relojes, cientos de veces más exactos y precisos que los actuales basados en átomos de cesio

y que son usados como patrones en la medida del tiempo. Mientras que estos trabajan en el margen de las microondas, el reloj de Wineland emplea luz y con ello longitudes de onda mucho más pequeñas. Un reloj óptico, como podría designarse el fabricado con este principio, está compuesto únicamente por dos iones en una trampa como la indicada antes. Un ion se utiliza como reloj mientras que el otro se usa para leerle sin causar ningún tipo de interferencia. Su precisión puede ser de una parte en 10^{17} . Este valor, como puede verse en la información dada por la Fundación Nobel, se reflejaría en el hecho de que si un reloj como éste hubiera empezado a funcionar en el inicio del Big Bang, hace catorce mil millones de años, tan sólo se hubiera desviado en el momento actual en unos cinco segundos. El interés del *National Institute of Standards* de Colorado en este tema, tan aparentemente básico, queda así plenamente justificado.

Una vez más la luz ha sido protagonista del Premio Nobel. Ya lo fue hace tres años, cuando se dio a C. Kao, inventor de la fibra óptica, y como lo había sido antes, en otras quince ocasiones. La aparición del láser en 1960 ha sido una de las semillas más fructíferas en la Física de finales del siglo XX y parece lo será también en la del siglo XXI. En esta ocasión ha servido para que la célebre paradoja del gato de Schrödinger, que desde 1935 ha servido de ejemplo de la superposición de estados y su imposibilidad de determinarlos, pueda tener un final feliz.



DISEÑANDO MERCADOS PARA LAS COSAS QUE NO SE COMPRAN CON DINERO



Antonio Romero-Medina

*Profesor Titular del Departamento de Economía,
Universidad Carlos III de Madrid*

El premio del Banco de Suecia en ciencias Económicas en memoria de Alfred Nobel de 2012 ha sido concedido a los profesores Lloyd S. Shapley profesor emérito de la universidad de California, Los Ángeles, y Alvin E. Roth profesor de la Universidad de Harvard, por sus contribuciones a la teoría de las asignaciones estables y a la práctica del diseño de mercados. El Premio reconoce el impacto que sus trabajos teóricos han tenido en el estudio de la asignación de recursos y las consecuencias prácticas de los mismos en el rediseño de mercados e instituciones.

Los entornos económicos evolucionan por sí mismos, pero también se diseñan estableciendo reglas de funcionamiento. A partir de 1990 surgió la necesidad de diseñar o rediseñar mercados complejos tales como las subastas de telecomunicaciones o los mecanismos centralizados de asignación de algunos mercados de trabajo. En ese momento, los economistas, en particular los especialistas en teoría de juegos, adquirieron un papel preponderante en el diseño de mercados.

Las contribuciones de Roth y Shapley se centran en el estudio de los mercados bilaterales o matching markets. En estos mercados hay

dos grupos y cada agente pertenece a uno de los grupos. Además, antes de cerrar una transacción, los agentes de ambos grupos deben emparejarse en función de las preferencias que los unos tienen sobre los otros. En este sentido, son a la vez agentes y mercancías. Genéricamente se suele llamar a estos agentes hombres y mujeres ¿si la asignación es de uno a uno? o estudiantes y universidades ¿si la asignación es de uno a muchos?.

Shapley se doctoró en matemáticas por la Universidad de Princeton en 1953. Ese mismo año presentó el concepto de solución más importante en la teoría de juegos cooperativa: el valor de Shapley. En 1962, publicó junto con David Gale –fallecido en 2008– el trabajo que dio inicio al estudio de los mercados bilaterales. En él, demostraron que era posible garantizar la existencia de asignaciones estables en mercados bilaterales. Una asignación estable es aquella en la que ningún agente quiere romper el emparejamiento resultante. Además, intuyeron que la estabilidad de las asignaciones era un requisito fundamental para que los mecanismos de asignación fueran aceptados por los agentes y perduraran en el tiempo. Gale y Shapley probaron la existencia de asignaciones estables de manera constructiva mediante el llamado Algoritmo de Gale y Shapley (AGS), cuyo funcionamiento reproduce la interacción habitual en mercados como el mercado de trabajo.

Roth se doctoró en investigación operativa por la universidad de Stanford en 1974. En 1984, estudió el procedimiento empleado para asignar médicos a plazas de residente en los hospitales de Estados Unidos el llamado National Matching Resident Program (NMRP). Roth descubrió que el procedimiento del NMRP era equivalente al AGS en el que los hospitales hacían las propuestas. En 1995, el propio Roth fue llamado para reformar el procedimiento y acomodarlo a nuevos retos y necesidades.

Las lecciones aprendidas en el proceso de análisis y reforma del NMRP y de procedimientos similares en el Reino Unido resultaron ser de gran utilidad cuando, a principios de este siglo, Roth y sus coautores se involucraron en la reforma de los sistemas de asignación de nuevos alumnos a centros escolares en los distritos de Boston y Nueva York. En este caso se adaptó el AGS en la versión en que los alumnos proponen para generar asignaciones estables usando como preferencias de los colegios las prioridades asignadas por los distritos escolares a los niños en función de características como la cercanía al centro o la presencia de hermanos en el centro, junto con una regla aleatoria de desempate.

En el AGS donde los estudiantes proponen, lo mejor que los padres pueden hacer es declarar sinceramente sus preferencias. Así, esta versión del AGS les proporciona la mejor plaza a la que su hijo tiene derecho. Es decir: la única razón por la que alguien no puede obtener una plaza mejor (de acuerdo con sus preferencias) es que dicha plaza fue asignada a alguien con mayor prioridad. Con ello, se evitó a los padres la necesidad de comprender el funcionamiento de las viejas reglas. Esas viejas reglas eran, por cierto, iguales a las que se aplican actualmente en los municipios españoles. Bajo las viejas reglas, los padres aprendían que era beneficioso alterar sus solicitudes en función de las posibilidades de sus hijos en los distintos centros para mejorar sus posibilidades. En los últimos años, distritos escolares de todo el mundo han comenzado a adaptar sus sistemas de asignación a las propuestas de esta reforma.

Con anterioridad a la reforma del NMRP y de las admisiones escolares, Shapley había realizado otra contribución que se mostraría

como otro valioso elemento de la caja de herramientas del diseño de mercados. En colaboración con Herbert Scarf, publicó un artículo en 1974 que planteaba el siguiente problema: suponga que un grupo de propietarios están descontentos con sus actuales viviendas y todos ellos preferirían alguna de las viviendas de su vecindario. Shapley y Scarf se plantearon si existía un procedimiento que permitiera asignar estas viviendas de manera eficiente sin recurrir a intercambios monetarios. La respuesta fue afirmativa y la prueba se realizó constructivamente mediante el procedimiento conocido como tops trading cycle (TTC).

El Premio reconoce el impacto que sus trabajos teóricos han tenido en el estudio de la asignación de recursos y las consecuencias prácticas de los mismos en el rediseño de mercados e instituciones

El problema que se plantearon Shapley y Scarf es similar al de la asignación de riñones procedente de un donante vivo. Para los enfermos de insuficiencia renal, un trasplante representa la curación. Las donaciones de riñón procedente de cadáver son insuficientes para tratar a todos los pacientes. Por este motivo, se ha potenciado la donación por parte de donantes vivos.

Si el paciente dispone de una persona –llamémosle “su pareja” – dispuesta a la donación y compatible con su tipo sanguíneo, esta donación puede curarle. Pero si su pareja y el paciente no son compatibles, existe una alternativa. Si dos pacientes son incompatibles con su pareja pero son compatibles con la pareja del otro paciente, es posible realizar un trasplante cruzado. Esta posibilidad no había pasado desapercibida para los urólogos, pero las trabas legales, las reticencias por parte de algunos médicos y la inexistencia de información sobre los potenciales donantes no compatibles de cada paciente dificultaban su aplicación. El problema era, en definitiva, el de diseñar un mercado que organizara las transacciones que en ese momento no podían realizarse.

Roth y sus coautores comprendieron que era posible aplicar una versión del TTC para establecer cuales serían los intercambios que permitirían trasplantar al mayor número de pacientes una vez se estableciera el marco institucional que hiciera posible dicha aplicación. Así, Roth y sus coautores, en estrecha relación con la comunidad médica, establecieron las reglas de este mercado. Debido a la complejidad de los procedimientos, al principio se realizaron únicamente intercambios entre dos parejas de donante-paciente. Posteriormente, se realizaron intervenciones que implicaron a más parejas y que generan una mayor eficiencia. Estos procedimien-

tos se emplean ahora en los Estados Unidos y el Reino Unido y empiezan a adoptarse en sistemas nacionales de trasplantes de todo el mundo.

La lista de mercados que han sido estudiados y reformados de acuerdo con las ideas de Shapley y Roth es extensa. Cuando en 1962 Gale y Shapley crearon la teoría de los mercados bilaterales expresaron su esperanza de que esa teoría tuviera alguna utilidad. Confío en que después de leer estas líneas compartan conmigo el convencimiento de que sus esperanzas han sido satisfechas.



VER, OLER, SABOREAR, SENTIR... LA COMUNICACIÓN CELULAR

La sabiduría edificó su casa, labró sus siete columnas
(Proverbios 9:1)



Álvaro Martínez del Pozo

Catedrático de Bioquímica. Universidad Complutense de Madrid

El Premio Nobel de Química de este año 2012 ha sido concedido a los científicos estadounidenses **Robert J. Lefkowitz** y **Brian Kobilka** por "sus estudios sobre los receptores acoplados a proteínas G" (*GPCRs*, de sus siglas en inglés).

El primero de ellos, de la Universidad de Duke (Carolina del Norte, EEUU), lleva más de cuatro décadas dedicado al estudio de estas proteínas y se le considera como el fundador de la disciplina. El segundo, que en la actualidad trabaja en la Universidad de Stanford (California, EEUU), se inició en el tema precisamente como discípulo de **Lefkowitz**, allá por los años 80, y ha hecho contribuciones esenciales para la comprensión del funcionamiento de esta amplia familia de proteínas, principalmente en cuanto a su clonación y a la determinación de su estructura cristalina. **Kobilka**, además es un ejemplo de tenacidad, pues la empresa de cristalizar el primero de estos receptores se reveló tan ardua que incluso se le llegó a retirar la financiación que recibía por parte de la Fundación Howard Hughes, debido a la falta de resultados. Una decisión que seguro que ahora lamentan. En estos tiempos tan turbu-

lentos para la Ciencia en España, ¿cuántas buenas ideas se estarán desperdiciando por la carencia de una política científica adecuada? La labor de ambos, además, ha tenido importantes repercusiones farmacológicas y, consecuentemente, económicas. Baste citar, como ejemplo, los conocidos *-bloqueantes*, a los que seguro que más de uno de los lectores de estas líneas habrá recurrido en situaciones de ansiedad moderada. O la cafeína, cuya utilización ha revolucionado los hábitos de lo que solemos denominar como el "mundo occidental" y que hoy sabemos que actúa a través de uno de estos *GPCR*.

Una célula se puede definir como un compartimento en el que se alojan las instrucciones y los mecanismos necesarios para el funcionamiento de un ser vivo que, a la vez, se mantienen aislados del exterior por una membrana semipermeable, formada por lípidos. Una membrana que supone una barrera a través de la cual no puede pasar fácilmente el agua, ni las sustancias solubles en este disolvente. Gracias a ella, células contiguas pueden desarrollar funciones diferentes, por ejemplo, porque mantienen su individualidad. Pero las células no viven aisladas, sino rodeadas por un medio externo cambiante y, efectivamente, en contacto con otras células, del mismo o de otros organismos. Por tanto, necesitan detectar los cambios y comunicarse entre ellas para responder adecuadamente, y hacerlo al unísono. Y todo ello sin que desaparezca la membrana celular que mantiene su integridad estructural y funcional. Los *receptores* son precisamente las moléculas que permiten la transmisión de las señales que llegan desde el exterior de la célula hasta su interior, desencadenando la respuesta adecuada. Obviamente, estos receptores se localizan en la membrana.

Los *GPCRs* representan el principal de estos mecanismos de comunicación celular, como demuestra el hecho de que sólo en el ser

humano haya más de 1000 tipos distintos, casi la mitad de ellos dedicados a la recepción de las moléculas que detectamos mediante el olfato. Se trata de proteínas que mantienen un patrón estructural común consistente en siete segmentos consecutivos que, adoptando una estructura helicoidal, atraviesan la membrana. Así, a través de estas *siete columnas* proteicas, de estos siete muelles moleculares, se pone en contacto el exterior con el interior celular, sin comprometer la integridad de las células. Por este motivo, esta familia de proteínas también se conoce como la de los receptores de *siete segmentos transmembrana (7TM, del inglés)*. Los segmentos de conexión entre ellos constituyen los dominios intra y extracelular de cada uno y son los responsables de su especificidad. Cada dominio extracelular reconoce una única señal específica (en realidad, reconocen una familia de señales parecidas) y cada dominio intracelular activa una respuesta concreta. De esta forma, manteniendo una arquitectura general común a todos los receptores *7TM* se puede conseguir una casi infinita variedad de respuestas celulares distintas.

En la mayoría de los casos, la cara intracelular de los *GPCRs* conecta con otra familia de proteínas que ya fue objeto de un Premio Nobel anterior (en 1994), las *proteínas G*. De ahí su nombre. Estas proteínas se encargan de propagar y amplificar la información necesaria dentro de las células, en forma de complejas reacciones químicas, para que tenga lugar la respuesta adecuada. Es la parte exterior del receptor la que detecta los cambios específicos, las seña-

les, y esta información es transmitida al interior celular a través de modificaciones estructurales en los segmentos transmembrana, que actúan como si fuesen un eficaz resorte molecular. Se dice que el receptor pasa de un estado de reposo (o inactivo) a uno activo, en el que es capaz, a su vez, de activar a la proteína *G* específica para amplificar la señal.

La información que llega a los receptores es muy variada y lo hace en forma de moléculas químicas o de señales físicas. Por ejemplo, la luz. O las hormonas. O la comida. Cada receptor es capaz de detectar señales específicas de forma que lo que ocurre es que cada sutil cambio los involucra en una compleja red de interacciones que subyacen a lo que conocemos como los sentidos: ver, oler, saborear, ... incluso la sensación de saciedad. Los cambios hormonales y la transmisión nerviosa también están basados en gran medida en interacciones de este tipo. Y todo ello actuando de forma concertada; según una perfecta comunicación intercelular, en la que cada cambio tiene su porqué y su finalidad.

En definitiva, el mantenimiento de la compleja red de relaciones químicas que es capaz de sustentar la existencia de un ser vivo se basa, en gran medida, precisamente en la existencia de estos *GPCRs* y sus siete "*columnas*" proteicas transmembrana que tan sabiamente ha sabido diseñar la Naturaleza y que hoy conocemos, en gran parte, gracias al trabajo de los galardonados este año con el Premio Nobel de Química.

El mantenimiento de la compleja red de relaciones químicas que es capaz de sustentar la existencia de un ser vivo se basa, en gran medida, precisamente en la existencia de estos GPCRs que tan sabiamente ha sabido diseñar la Naturaleza y que hoy conocemos, en gran parte, gracias al trabajo de los galardonados este año con el Premio Nobel de Química

Referencias

"The Nobel Prize in Chemistry 2012". Nobelprize.org. 20 Oct 2012
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2012/

M. Audet y M. Bouvier (2012) Restructuring G-protein-coupled receptor activation. Cell 151, 14-23.

L.E. Limbird (2004) The receptor concept: A continuing evolution. Molecular Interventions 4, 326-336.

F. Mayor Menéndez (2012) El lenguaje de la comunicación entre células. (http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/10/16/actualidad/1350402665_260949.html). El País, Sociedad, 17 de octubre de 2012.



EL NÓBEL DE LA PAZ A EUROPA. DE CONTINENTE DE GUERRA A CONTINENTE DE PAZ



Francisco Aldecoa

Catedrático de Relaciones Internacionales Universidad Complutense de Madrid. Catedrático Jean Monnet

El Comité Nóbel, presidido por Thorbjørn Jagland, actual secretario del Consejo de Europa, y antiguo primer ministro y ministro de Asuntos Exteriores de Noruega (socialista) ha concedido a la Unión Europea el Premio Nóbel de la Paz de 2012, especialmente porque entienden que ésta ha contribuido a la promoción de la paz y la reconciliación, la democracia y los derechos humanos, durante más de seis décadas.

Los nobeles de la paz suelen ser los más debatidos, y muchas veces bastante inapropiados. En este caso, no ha sido menos, especialmente en Noruega, que como es bien sabido este país negoció en dos ocasiones el ingreso a la CE-UE, y no se llevó a cabo, por sendos referenda negativos, en 1973 y 1995, por muy pequeñas diferencias, apenas unos miles de votos. Sin embargo, Noruega participa en el modelo común europeo y en muchas de sus políticas, pero no así en las instituciones. Sorprende más que en Europa y en España esté habiendo muchas voces críticas sobre esta decisión.

A juicio de quien escribe estas líneas, es una de las concesiones más acertadas de los nobeles de la paz, por las razones por ellos aportadas, por otras que se tenían que haber tenido en cuenta,

por la oportunidad para Europa y especialmente para el mundo, de poner de manifiesto las aportaciones del modelo europeo de sociedad del bienestar, que como ha señalado el ex presidente Lula, es patrimonio común de la humanidad, y si no se hubiera inventado habría que hacerlo.

El Comité Nóbel basa su decisión en la propia historia de la construcción europea, “no hubo Europa y tuvimos la guerra”, decía Schuman en el 50. Cuando se produce la reconciliación franco alemana. “La actual guerra entre Alemania y Francia es impensable”, dice el Comité Nóbel, al que yo añadiría hoy es no sólo impensable, sino estructuralmente imposible. La adhesión de Grecia, Portugal y España en la década de los 80, ya que consolidó la democracia, señala el Comité, a lo que yo añadiría la cohesión y la prosperidad. Más adelante el Comité noruego añade “la caída del Muro de Berlín hizo posible la adhesión a la Unión Europea de los países de Europa Central y Oriental, lo que abre una nueva era en la historia europea”, con lo que supone a la paz y a la estabilidad internacional, digo yo.

Más adelante, añade el Comité “el ingreso de Croacia como miembro de pleno derecho el año próximo, la apertura de negociaciones de adhesión con Montenegro, y la concesión de estatuto de candidato a Serbia, fortalece el proceso de la reconciliación en los Balcanes” y se olvida del reconocimiento de los candidatos potenciales como Albania. Termina el comunicado señalando que la posibilidad de adhesión a la Unión Europea de Turquía también hace progresar en la misma democracia y los derechos humanos”. Concluye el comunicado del Comité Nóbel que lo que ve más importante la Unión Europea es “el éxito en la lucha por la paz y la reconciliación y la democracia y los derechos humanos. La estabiliza-

ción aportada por la Unión Europea ha ayudado a transformar Europa desde el continente de la guerra a un continente de paz”.

Entre las razones que a mi juicio se podían haber reconocido y que tienen un gran valor para la política mundial es la aportación del poder normativo que la Unión Europea está jugando en este siglo XXI en la transformación de la gobernanza mundial. Ello tiene un gran efecto en las condiciones estructurales que hace posible que la paz avance en el mundo de hoy. Me estoy refiriendo a la política de derechos humanos más exigente que otros actores mundiales, como la lucha por la abolición de la pena de muerte. En el Artículo 2.2 de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea de 12 de diciembre de 2007, en vigor desde el 1 de diciembre de 2009, señala que “nadie podrá ser condenado a la pena de muerte ni ejecutado”. A la petición de moratoria sobre esta tema en la Asamblea General de Naciones Unidas. A la creación del Tribunal Penal Internacional, que lleva ya diez años de vigencia y ha empezado a hacer posible el fin de la impunidad en delitos graves contra la humanidad, como el genocidio. A los avances en cooperación al desarrollo y ayuda humanitaria, factor indispensable para la paz, que supone que más de la mitad de la aportación total mundial proviene de la Unión Europea. Al multilateralismo eficaz, que implica entre otras cosas que la Unión Europea aporta casi la mitad de la financiación del conjunto del sistema de Naciones Unidas y

de sus agencias especializadas... Por no citar otros muchos temas como medio ambiente, cambio climático...

Con estos ejemplos sólo quiero poner de manifiesto que el Comité Nóbel ha acertado, y también incluso en el momento político oportuno, en el que Europa se siente eclipsada por un problema que visto en la dimensión mundial, es menor. El problema de la deuda en determinados países del sur, problema que en la medida que no se está solucionado, está afectando a su propio modelo social, al deterioro grave del bienestar en alguno de sus estados miembros.

Entre las razones que a mi juicio se podían haber reconocido y que tienen un gran valor para la política mundial es la aportación del poder normativo que la Unión Europea está jugando en este siglo XXI en la transformación de la gobernanza mundial

Reconociendo la aportación que Europa ha hecho a la paz, el Comité Nóbel nos anima a que sigamos por ese camino, y de alguna forma nos requiere que no sólo miremos a nuestro problema y nos olvidemos de la gran aportación al mundo, y por ejemplo no caigamos en la tentación de reducir en dos tercios la cooperación para el desarrollo, como está haciendo algún país miembro.

La paz está en el ADN del proyecto europeo y Europa, de la misma forma que fue el gran problema para el mundo con sus dos guerras mundiales en el siglo XX se está convirtiendo en parte de la solución en el siglo XXI. Siempre que no olvidemos que a pesar de los grandes problemas internos la paz es condición necesaria para conseguir un mundo mejor, que tiene que seguir siendo la prioridad de nuestro quehacer colectivo.

MO YAN: UN MERECIDO PREMIO A LA IMAGINACIÓN LITERARIA CHINA



Taciana Fisac

Directora del Centro de Estudios de Asia Oriental.
Universidad Autónoma de Madrid

El escritor chino Mo Yan (1955-) ha estado en la lista de los posibles candidatos al premio Nobel de literatura durante muchos años. Sin embargo, las predicciones este año eran pesimistas, ya que se consideraba que el hecho de ocupar actualmente un cargo como Vicepresidente de la Asociación de Escritores Chinos, y su participación en actos oficiales del gobierno chino iban a pesar negativamente en la decisión. Afortunadamente, la Academia Sueca ha tomado en consideración su alta calidad como escritor y ha dejado de lado otras consideraciones que poco tienen que ver con la literatura.

La concesión del premio a un autor de reconocido prestigio en China, alabado tanto por los lectores chinos como por las propias autoridades, así como por los especialistas extranjeros, en cierto sentido, reconoce la realidad del gran gigante asiático: pese a la existencia de enormes contradicciones políticas y sociales, en China existe una enorme creatividad literaria que está todavía por descubrir en muchos lugares del mundo y, más aún, en nuestro país.

Conocí a Mo Yan a finales de los años ochenta, y me comentó entonces que había leído y disfrutado al leer *Platero y yo* de Juan Ramón

Jiménez, que yo había traducido al chino junto con Zhang Baowei. Era frecuente en aquel momento que los escritores chinos mostraran interés por los múltiples autores extranjeros que se publicaban entonces en China, en un momento de apertura y transición política, con la que los autores se sentían plenamente implicados. Es así como Mo Yan entraría en contacto con obras como *Cien Años de Soledad*, del también laureado con el Nobel Gabriel García Márquez. Y es por eso que, en múltiples ocasiones, se ha subrayado la influencia que el realismo mágico ha tenido en la obra de Mo Yan, aunque—en mi opinión— de un modo exagerado.

La obra de Mo Yan derrocha imaginación y es fruto de la creatividad de un autor que ha vivido en un país con una historia en ocasiones convulsa y siempre compleja. Sus novelas reflejan un conocimiento directo y profundo del mundo rural. Nació en una familia campesina que, en aquel contexto, bien podría considerarse de un alto nivel cultural. Conoció directamente lo que suponía el trabajo en el campo hasta su ingreso en el ejército en 1976. Como otros relevantes autores actuales chinos, la carrera literaria de Mo Yan se inició entre los militares, en una de las unidades dedicadas a la promoción de las diversas artes, y que daban la oportunidad a personas que no tenían otras posibilidades de movilidad social.

Pero, a su vez, Mo Yan es deudor de la tradición literaria clásica china, especialmente de las novelas escritas en lengua vernácula (*baihua*) y que incorporan muchos elementos de la tradición oral. Él mismo ha recordado en ocasiones que leía con avidez y conocía de memoria fragmentos de obras como *ShuihuZhuan*, que en español ha sido traducida por *A la orilla del agua*.

Una de sus novelas más conseguidas es *La vida y la muerte me están desgastando* (*Sheng Si Pilao*), publicada inicialmente en el año 2006.

En ella es evidente la inspiración en la novela *Jin Ping Mei*, ya que incluso utiliza el mismo apellido, poco frecuente, para el protagonista: Ximen. Ambos textos se estructuran en torno a la idea de la retribución budista, y hacen uso de recursos literarios de claro origen oral, como es el hecho de que un pareado de dieciséis caracteres resuma al inicio de cada capítulo el contenido del mismo.

Pero Mo Yan no copia los textos antiguos, más bien consigue que en su prosa de ficción resuene la tradición, sin traicionar tampoco a su tiempo, ya que en este, como en otros muchos de sus relatos, se centra en los avatares del mundo rural durante el pasado siglo XX, y en especial tras la llegada del Partido Comunista Chino al poder. Es interesante el juego de narradores que el escritor introduce en esta novela, ironizando sobre sí mismo con citas múltiples. Este es un breve fragmento que aparece en el primer capítulo de la novela:

“En su cuento, *“Memorias de la vesícula biliar”* (*Kudan Ji*), Mo Yan escribió sobre este puentecillo de piedra y los perros que devoraban muertos hasta enloquecer. Escribió también sobre la piedad filial de un hijo, que extrajo la vesícula biliar de un hombre al que acababan de ejecutar, se la llevó a su casa y se la dio a su madre para curarle la vista. Es conocido el uso de la vesícula biliar del oso como remedio curativo, pero nunca se ha oído hablar del poder curativo de la vesícula biliar humana. Por tanto, aquel relato no era

más que una osadía fabricada por ese tipejo, y las historias que describe en sus novelas no son más que disparates, que ni se han de creer ni hay que darlas por ciertas.”

En esta última frase, Mo Yan realiza toda una declaración de intenciones: afirma claramente que sus novelas no son sino una pura invención. De ese modo trata de sostener que no se dedica a hacer una crítica social y política, y situándolas en el ámbito de la imaginación escapa a cualquier posible reprobación. De hecho, muchos lectores españoles se sorprenderían al leer algunos libros que se publican en China, ya que es en el mundo de la literatura en donde existe un menor control. Aunque no se puede negar la existencia de una autocensura por parte de los propios autores chinos, es en la ficción en donde se han traspasado los límites más audaces. La literatura china ya no goza de ávidos lectores, como sucedió al inicio de la transición política china en los años 80, y por eso a lo largo de las últimas décadas se han ido ampliando los márgenes de libertad, que nada tienen que ver con los que se imponían durante el maoísmo e incluso al inicio de la era de Deng Xiaoping.

Mo Yan es un gran escritor chino, un excelso cronista de la realidad ciertamente compleja de su tiempo y de la reciente historia de China. Sin duda, es merecedor del más alto premio literario que le ha sido finalmente otorgado.

**La obra de Mo Yan
derrocha imaginación y es
fruto de la creatividad de un
autor que ha vivido en un país
con una historia en ocasiones
convulsa y siempre
compleja**

www.madrimasd.org

premios
NOBEL
2012
madried

Coordinadores

José de la Sota Rius

Teresa Barbado Salmerón

