

LOS PREMIOS NOBEL DE CIENCIAS 1997

ANGEL SANTOS RUIZ

El premio Nobel de Física le fue concedido a William D. Phillips, Steven Chu y Claude Cohen-Tannoudji por el desarrollo de métodos para el enfriamiento y atrape de átomos con luz láser.

El premio Nobel de Química lo recibieron Paul D. Boyer, John E. Walker y Jens C. Skou por sus trabajos innovadores en el dominio de las enzimas que participan en el metabolismo de la molécula energética ATP o trifosfato de adenosina.

Con el premio Nobel de Medicina fue premiado Stanley B. Prusiner dadas sus investigaciones, que le llevaron a descubrir los denominados priones, causantes de enfermedades degenerativas.

A Robert C. Merton y a Myron S. Scholes les fue asignado el premio Nobel de Ciencias Económicas por el desarrollo de una nueva fórmula bancaria para evaluar las operaciones.

PREMIO NOBEL DE FISICA

El norteamericano William D. Phillips, el chino-norteamericano Steven Chu y el francés Claude Cohen-Tannoudji obtuvieron el premio Nobel de Física 1997, que otorga la Real Academia Sueca de Ciencias, por el desarrollo de métodos para el enfriamiento y atrape de átomos con luz láser.

Steven Chu nació en 1948 en Norteamérica en la ciudad sureña de St. Louis. Ha trabajado en los laboratorios Bell de la empresa ATT en Holmdel, New Jersey, y actualmente es Director del Departamento de Física de la **Stanford University**.

William D. Phillips tiene la misma edad que Chu, es decir 49 años, y nació en Wilkes-Barre en Pensilvania de Estados Unidos. Realiza su labor investigadora en el Instituto Nacional de Estándares y Tecnologías de Baltimore.

Claude Cohen-Tannoudji es mayor que sus colegas puesto que nació en 1933 en Constantina, en Argelia. Pertenece a la Escuela Normal Superior de París y es miembro de la Academia de Ciencias.

Los nuevos galardonados Nobel parecen que han estado de acuerdo en reconocer que trabajos del tipo de los que han llevado a cabo están empezando a tener buenas

aplicaciones prácticas y que, además, se han producido con la aportación de muchas personas a las investigaciones. En la capital francesa los compañeros de Cohen-Tannoudji aseguraron en su día que, en cierto modo, esperaban el premio, y el protagonista expresó su esperanza de que pueda servir para que los políticos galos se den cuenta de la conveniencia de sostener la investigación básica. El método de los tres relevantes físicos parte de la técnica de investigación, ya conocida en la física, consistente en el enfriamiento de un recinto a estudiar, pero que por el efecto del enfriamiento mismo tiene tendencia a la condensación. El procedimiento, la técnica correspondiente, es un paso adelante en la búsqueda de las piedras angulares del átomo a nivel de subpartículas, corpúsculos y fotones y ha contribuido a aumentar el conocimiento referente al intercambio transformador entre materia y radiaciones.

Recordemos que el láser supone un dispositivo de radiación electromagnética por emisión estimulada y es idéntico en funcionamiento al máser, del que se diferencia únicamente en que las frecuencias en que se utiliza pertenecen a la región óptica del espectro. Dicha diferencia exige modificaciones tecnológicas, fundamentalmente en la estructura de la cavidad, cuyas dimensiones contendrán gran número de longitudes de ondas, dando lugar a problemas de interferencia en los numerosos modos propios, dificultades que raramente surgen en el máser. El primer láser fue conseguido en 1.960 utilizando una barra cilíndrica de rubí impurificada con cromo; posteriormente se han desarrollado otros numerosos láseres de estado sólido con el mismo principio de operación, utilizando diferentes sustancias. En 1.961 se desarrolló el primer láser de gas con una fuente energética de bombeo basada en una descarga eléctrica en el seno de una mezcla de helio y neón; otro tipo de láser de gas, que ofrece grandes perspectivas, es el denominado de “vapor metálico”, que utiliza el vapor de un metal como el cadmio, selenio, cinc, plomo, etc. Los calificados de láseres de inyección o de semiconductor tienen como prototipo el conocido como **Gas As**, que presenta las ventajas de su tamaño pequeño y facilidad de excitación; sin embargo su mayor inconveniente es el de necesitar una alta corriente y para obviarla se emplea actualmente el llamado “láser de heterounión”. No parece que haya duda (y el nuevo premio Nobel de Física lo confirma) de que los láseres, como instrumento de laboratorio en experimentos físicos básicos y como herramienta de trabajo en la investigación, en la industria y en la técnica, constituyen la fuente luminosa más potente de que se dispone actualmente, lo que unido a su gran pureza cromática y alto grado de coherencia los hace en múltiples ocasiones insustituibles. Con las técnicas láser pueden obtenerse (con potencias de unos pocos vatios y en el espacio de dimensiones, de una longitud de onda) intensidades cien mil veces mayores que las que se conseguirían con todo el espectro de las superficies del Sol. Por ejemplo, las posibilidades de la holografía, (obtención de la visión tridimensional mediante interferencias), en lo que concierne al reconocimiento de formas, da a los rayos láseres un vasto campo de aplicación en la generación de caracteres, copiadore, registradores de microfilms y sistemas de impresión, así como en la identificación de virus y bacterias en el terreno puramente biológico. La propagación rectilínea del intenso haz luminoso de los rayos láseres se ha utilizado con éxito en alineación en topografía, minería y telemetría espacial; sus propiedades le han hecho asimismo utilizables en comunicaciones entre satélites y privadas punto a punto, con ventaja sobre los haces hertzianos.

A temperatura ambiente, los átomos y las moléculas de aire se mueven en todas direcciones a una velocidad aproximada de cuatro mil kilómetros por hora, lo que hace muy difícil su observación. Se consigue disminuir dicha velocidad mediante el

descenso de temperatura, pero en los gases subsiste un problema: ya que al enfriarse se condensan primero en forma líquida y luego en forma sólida. Los métodos desarrollados por los tres científicos laureados se basan en la aplicación de los rayos láseres para enfriar gases hasta temperaturas de solo una diezmillonésima de grado por encima del cero absoluto (273 grados bajo cero). En este punto, los átomos de los gases afectados reducen una velocidad de cuatro mil a un kilometro por hora, lo que facilita el estudio detallado de los mismos. Por otra parte, en los gases así enfriados se pueden confinar los átomos refrigerados o capturados en las denominadas “trampas atómicas”; la luz láser actúa en este caso como un líquido viscoso, llamado melaza óptica, que frena los átomos. Entonces es posible observarlos minuciosamente y determinar su estructura interna. Los citados artilugios o “trampas” facilitaron, no ha mucho tiempo, el descubrimiento experimental de un nuevo estado de la materia, que se llamó “condensado de Bose-Einstein”, en memoria de estas dos figuras legendarias de la Física.

En conexión con todo lo anterior, cabe resumir que en 1.987 se construyó la primera “trampa” magneto-óptica. Chu utilizó un sistema de seis láseres convergentes para inmovilizar átomos de sodio. Precisamente para mejorar este tipo de “trampas”, Phillips y sus colaboradores idearon un sistema magneto-óptico, que suponía una técnica que favorecía la concentración de los átomos en una región de equilibrio donde eran frenados por un láser. Por su parte Cohen-Tannoudji desarrolló sistemas teóricos muy complicados para lograr en enfriamiento de los átomos; en los años 1.988 a 1.995 llegó a un método fundamentado en el uso del efecto “Doppler”, que sitúa a los átomos más lentos en un estado “oscuro” en el que ya no interaccionan con la luz.

En el ámbito práctico los aportes de Chu, Phillips y Cohen-Tannoudji tienen también incidencia, puesto que permitirán la construcción de relojes atómicos más precisos, del tipo de los utilizados en la navegación espacial y en los satélites geodésicos. Se abriga la esperanza de que el conocimiento adquirido por los tres físicos pueda ser empleado en los designados como “interferómetros atómicos”, que se usan en la medida de las fuerzas gravitatorias y en los láseres atómicos, los cuales, a su vez, son necesarios para la construcción de componentes electrónicos de última generación. Estos modernos procedimientos de análisis, que han merecido el Nobel, han servido en el campo más especulativo para un mayor conocimiento de las relaciones entre radiación y materia, así como igualmente para saber algo más sobre la evolución cuántica de los gases a bajas temperaturas. Para Fernando Sols estos espectaculares avances han sido posibles gracias a la fructífera colaboración de físicos teóricos y experimentales de muy distintos países en temas de interés básico. Conviene recordarlo en un momento en que el valor de la ciencia fundamental se está cuestionando allí donde más se han beneficiado de ella.

PREMIO NOBEL DE QUIMICA

A un estadounidense, un británico y un danés ha correspondido el premio Nobel de Química 1.997 por sus trabajos innovadores en el dominio de las enzimas que participan en el metabolismo de la molécula energética ATP o trifosfato de adenosina. Según un portavoz de la Real Academia de las Ciencias de Suecia, ésta decidió dividir el galardón en dos partes iguales, una mitad a Paul D. Boyer y John E. Walker y otra a Jens C. Skou. A los dos primeros por haber clasificado el mecanismo enzimático para

la síntesis del ácido adenosintrifosfórico y al tercero por el descubrimiento de la primera enzima transportadora de iones, denominada ATPasa o ATP fosfohidrolasa.

Paul D. Boyer, nacido en 1.918 en Utah en América del Norte, trabaja todavía como investigador en la Universidad de California en Los Angeles. Sus estudios sobre la formación del ATP datan de la década de los años cincuenta.

John E. Walker es natural de Halifax en Gran Bretaña y nació en 1.941. Realiza su labor científica en su laboratorio del **Medical Research Council** en Cambridge. Sus aportes sobre el tema objeto del Nobel empezaron a principios de los años ochenta.

Jens C. Skou, nacido en 1.922 en Dinamarca, ha llevado a cabo sus interesantes investigaciones en su país, en la Universidad de Aarhus, o Aarhus, de la importante ciudad danesa del mismo nombre.

Este premio Nobel de Química continúa la línea de reconocimiento a una serie de descubrimientos iniciados, en 1.929, por el químico alemán Karl Lohmann, descubridor del ATP, continuados después por el británico premio Nobel de Química 1.957 Alexander R. Todd (que estableció su estructura y realizó su síntesis) y culminados con los trabajos de Fritz A. Lipmann, premio Nobel de Medicina 1.953, que mostró su carácter de transportador de energía en la célula. En esta ocasión el fallo del Jurado Nobel ha resaltado que Boyer, Walker y Skou han realizado una investigación pionera sobre las enzimas que participan en la conversión de la molécula del ácido adenosintrifosfórico o ATP.

Los seres vivos han menester de un continuo suministro de energía libre que se deben a tres principales causas: realización de trabajo mecánico en la construcción muscular y otros movimientos celulares; transporte activo de iones y moléculas; y síntesis de macromoléculas y otras biomoléculas a partir de precursores sencillos. Del entorno se extrae la energía libre para tales procesos, que mantienen un organismo lejos del estado de equilibrio. La oxidación de los alimentos aportan la energía a los seres quimiotrofos, mientras que los fototrofos la obtienen de la luz. La energía libre que se deriva de la combustión intraorgánica de los alimentos y, asimismo, la de origen lumínico se almacena en una molécula especial, antes de su empleo, para el movimiento, el transporte activo y la biosíntesis. Por supuesto, este transportador especial de la energía libre es la adenosintrifosfato o ATP; cuyo papel central en los intercambios energéticos biológicos fue advertido por el ya citado Fritz A. Lipmann y por Herman Kalckar en 1.941. El ATP es una molécula rica en energía porque su unidad trifosfato contiene dos enlaces anhídrido fosfórico; cuando se hidroliza hasta adenosina difosfato (ADP) o hasta adenosina monofosfato (AMP) y pirofosfato (PP), se desprende una gran cantidad de energía libre. El ATP, el ADP y el AMP son interconvertibles y el ciclo ATP-ADP es la forma fundamental del intercambio en los sistemas biológicos. El ATP sirve como el primer dador inmediato de energía libre en los sistemas biológicos y en una célula típica su molécula se consume inmediatamente después de su formación; es decir, el recambio de adenosintrifosfato es muy rápido. El ATP es, por tanto, un compuesto de fosfato energético y sus enlaces fosfoanhídridos se han descrito como enlaces de alta energía; son enlaces fuertemente energéticos en el sentido que liberan gran cantidad de energía libre cuando se hidrolizan. El escueto conocimiento de la bioquímica del ATP ha estimulado grandemente el interés por la bioenergética. Las moléculas mantienen un nivel elevado de ácido adenosintrifosfórico utilizando la

luz o sustratos oxidables como fuente de energía. La hidrólisis de una molécula de ATP cambia la relación de equilibrio de productos de reacción o sustancias reaccionantes en una reacción acoplada. Una secuencia de reacciones termodinámicamente desfavorable, puede convertirse en favorable mediante el acoplamiento de la hidrólisis de moléculas de ATP en número suficiente. El ácido adenosintrifosfórico, adenosinatri-fosfato o ATP captura la energía libre por la metabolización de los nutrientes y la transfiere a regiones donde se requieren energías, como por ejemplo la construcción de los componentes celulares, la contracción muscular o la transmisión de impulsos nerviosos. Al ATP se le considera como la moneda universal de energía libre en los seres vivos. En el ser humano las cantidades de ATP producidas y consumidas son considerables. Un adulto en reposo convierte cada día gran cantidad de ácido adenosintrifosfórico que puede aumentar extraordinariamente en esfuerzos físicos intensos.

La síntesis intraorgánica del ATP, en su mayor parte, se verifica por la ATP sintasa y el principal interés de Paul B. Boyer ha sido precisamente el descubrir, mediante técnicas isotópicas, como son las funciones de la molécula del aludido enzima. A este tenor, corresponde a John E. Walker la determinación de la secuencia de aminoácidos de la molécula de ATP sintasa, así como también el estudio de su estructura tridimensional.

En 1.957 una aportación importante permitió conocer la base molecular de la expulsión del ión sodio y de la acumulación del ión potasio para un estudio bioquímico directo. Fue Jens C. Skou quien descubrió que una fracción de homogenado de tejido nervioso (que contenía fragmentos de membrana celular) mostraba actividad atepéasica ión magnesio dependiente, la cual resultaba muy estimulada si se adicionaban conjuntamente iones potasio y radio. La adición de estos iones por separado producía muy escaso estímulo. Esta observación era inesperada, ya que la mayoría de los enzimas que requieren iones potasio resultan inhibidos por los de sodio. Muy pronto se observó que las fracciones de membranas celulares de distintos tejidos animales tenían actividad ATPasa, estimulable por los iones sodio y potasio. Posteriormente pudo comprobarse de modo concluyente que la atepasa, estimulable por los iones sodio o potasio, era realmente la responsable de los movimientos de dichos iones y que el enzima ejercía una acción vectorial o direccional, esto es, posee una actividad que los dirige en un determinado sentido. A la enzima Na, K, ATPasa se la cita actualmente como la primera enzima transportadora de iones y se la ha calificado de primer “motor celular”. El enzima de Skou mantiene el balance de iones de sodio y potasio dentro de la célula viva y, como se ha referido, está situada en la membrana celular juntamente con la ATP sintasa.

PREMIO NOBEL DE MEDICINA

El premio Nobel de Medicina 1.997 fue concedido a Stanley B. Prusiner por los trabajos que le llevaron a descubrir los denominados priones, causantes de enfermedades degenerativas. Estos aportes, según anunció el Instituto Karoliska, permitirán comprender mejor los mecanismos de las enfermedades mentales, aplicar nuevos tratamientos y desarrollar medicamentos específicos más eficaces.

Stanley B. Prusiner, estadounidense, venido al mundo en 1.942, es neurólogo. Profesor de Bioquímica en la Universidad de California, su nombre se ha añadido a la

lista de 154 hombres y 6 mujeres (76 de ellos norteamericanos de nacimiento o de nacionalización) que han merecido el galardón de Medicina. Ramón Cacabelos, Director general del centro de Investigaciones Biomédicas Europeo, ha señalado que Prusiner encarna la figura del investigador quien nadie creía y al que pasados los años todo el mundo reconoce. A este respecto, Stanley B. Prusiner manifestó en su día que su Nobel era una vindicación de sus investigaciones, recibida durante los años ochenta con fuertes dosis de incertidumbre y críticas por parte de amplios sectores científicos. Para Zach Hall, del Instituto Americano de Enfermedades Neurológicas, su colega Prusiner ha tenido la clarividencia y la valentía de persistir en su línea de trabajo pese a las reticencias iniciales; según él, supo transformar un rincón oscuro de la ciencia médica en una fuente de preclaras ideas sobre procesos biológicos fundamentales. Concretamente el descubrimiento de Prusiner ha ampliado las posibilidades para una mejor comprensión del mal de Alzheimer, probablemente uno de los problemas sanitarios más arduos de finales de este siglo.

Prusiner ha aportado un concepto totalmente original en biología al demostrar la existencia de los denominados priones, que son proteínas sin soporte genético, en un principio inocuas, que se mutan en agentes patógenos. Ha sido la primera vez que se describe como una proteína, alterada mediante su plegamiento, puede causar una patología, ya sea de forma infecciosa o hereditaria. Le han añadido así a los priones a la larga serie de agentes infecciosos como las bacterias, los hongos, los virus y los parásitos. La labor investigadora de Prusiner empezó en 1.972 tras el fallecimiento de uno de sus pacientes afectado por la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (CJD), una encefalopatía esponjiforme que se puede originar en el hombre con preparados de hormonas de crecimiento (GH o STH) obtenidos de cadáveres humanos; la GH conseguida por el método del DNA recombinante es completamente inocua. Ya en 1.967 Griffith había señalado que el causante de las encefalopatías no era un virus, puesto que no se inactivaba por exposición ionizante o por radiaciones ultravioletas. Se conocen algunos casos de variante atípica de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, que se expresa por CJDa.

Fue en 1.982 cuando Prusiner halló que el agente causal de la encefalopatía era una proteína, a la que calificó de prión (PrP = Proteína prión) la cual estaba en la superficie de las membranas de las células cerebrales y que, sorprendentemente no se explicaba su reproducción al carecer de RNA y DNA, que son los transportadores de la información genética. Al parecer la proteína inocua se convierte en activa por diferencia en su plegamiento tridimensional. La conversión de la proteína celular normal en la anormal causante de la enfermedad implica un cambio conformacional, por el cual el contenido en alfa hélice disminuye y la cantidad de láminas beta aumenta; quizá es un proceso aleatorio que pone en marcha la transformación autocatalítica replicativa o bien las cosas va adelante por la presencia de una molécula desconocida instigadora del proceso. Es de insistir en que los priones no poseen ácidos nucleicos y son exclusivamente de carácter proteico, característica bien diferente de otros efectores como los fagocitos, los plásmidos, los fásmidos y los virus. Una característica de los PrP es que su extremo posee una cadena de 15 aminoácidos, a la manera de la signal chain descrita por Blobel. Actualmente se sabe de la existencia del gen del PrP que ha sido estudiado por Bruno Oesch. Los priones son bastante más pequeños que los virus y una de sus peculiaridades es que el sistema inmunológico no reacciona ante ellos, porque están presentes desde al nacimiento en forma de proteínas naturales y no son seres vivos.

Los primeros preparados de priones los consiguió Prusiner del cerebro de hámsters contaminados. Con sus colaboradores logró, hacia 1.984, aislar los priones después de una prueba genética que demostró que se encontraba en todos los animales investigados y, por supuesto, en el hombre. Sin embargo, hubo que esperar hasta 1.992 para obtener en ratones la prueba determinante de la misión de las proteínas en su efecto sobre el cerebro por la muerte de las células nerviosas. Las enfermedades producidas podrán ser (como ya hemos indicado) hereditarias, infecciosas o incluso surgir de forma espontánea. Sin ninguna excepción, todos los procesos patológicos priónicos conocidos llevan a la muerte de los afectados, aunque hay grandes diferencias en el proceso de incubación y también en el proceso del síndrome correspondiente. Los priones cuando mutan se acumulan en diferentes lugares del cerebro, acompañados de síntomas que van desde la falta de coordinación de movimientos hasta la pérdida de memoria si llegan a afectar la corteza cerebral; asimismo tienen lugar perturbaciones del sueño y de la motilidad cuando se sitúan en otras zonas. La encefalopatía espongiiforme bovina (ESB), calificada como la enfermedad de las "vacas locas", es un ejemplo espectacular (infortunadamente bien frecuente), con graves repercusiones sanitarias, científicas y sociales.

Además de la ESB existen otras dos encefalopatías espongiiformes humanas con síntomas parecidos: la enfermedad de Gerstmann-Sträusser-Scheinker (GSS) y el insomnio familiar fatal; ambas se deben a una mutación en el genoma de los individuos que la padecen y son, por tanto, hereditarias. La mutación se da en el gen que codifica el prión y hace que este cambie de conformación y se haga patológicamente activo. En el hombre se ha descrito por Hadlow el **Kuru**, una enfermedad neurodegenerativa central, de los habitantes de Nueva Guinea, que según parece podía ser similar al **scrapie**, afección de ovejas y cabras. Vicent Ziges y el premio Nobel Carleton Gajdusk, indicaron que el **kuru** estaba causado por un agente transmisible; de este parecer sobre la etiología han sido también otros investigadores como Gibbs y Alpers. Los intentos de transmitir el **kuru**, alimentando chimpancés con cerebros infectados no ha tenido éxito, por el contrario cabras que recibieron tejido infectado por **scrapie** desarrollaron la enfermedad. En cualquier caso no se tienen dudas de que el agente transmisible en tales estados patológicos son los priones descritos por Prusiner.

Como ha comentado Luis Enjuanes, del Centro Nacional de Biotecnología del CSIC de Madrid, todo lleva a admitir que los priones no se replican a si mismos. Cuando se ponen en contacto con una proteína normal hacen que esta cambie de conformación y adquieren la de la proteína causante de la enfermedad. Los priones, con la estructura que da lugar al proceso patológico, actúan como molde sobre los priones inactivos cambiándoles su conformación. La proteína de los priones almacenan información sin variar los aminoácidos que la forman ni tampoco su orden, simplemente, repetimos, alteran su conformación. Para ello deben necesitar unos cofactores, propuestos por el propio Prusiner, que todavía no se han identificado. Como resumen cabe decir que el concepto expuesto por Stanley B. Prusiner que hace autosuficiente a una proteína fue acogida con escepticismo, no obstante, las pruebas acumuladas durante los tres últimos lustros ha respaldado experimentalmente su hipótesis de partida: el vehículo de transmisión es una forma convenientemente modificada de una proteína natural. Todo ello supone un modo de ver las cosas ciertamente revolucionario que ha roto los esquemas mentales de los biólogos, aunque para más de uno en la trama científica de este relevante tema todavía quedan cabos por atar.

PREMIO NOBEL DE CIENCIAS ECONOMICAS

El premio Nobel de Economía sufre actualmente una cierta crisis ya que, como es bien sabido, su creación no figura en el testamento del mecenas que le da el nombre. El galardón ha sido cuestionado y en Suecia se ha producido una polémica sobre su legitimidad; fue creado en 1.968 por el Banco nacional de Suecia, si bien la selección de premiados es efectuada por la Real Academia de Ciencias sueca. Este año de 1.997 ha sido concedido a Robert C. Merton y a Myron S. Scholes, norteamericanos, por haber desarrollado una nueva fórmula bancaria para evaluar las operaciones. Los dos comparten la recompensa por el resultado de unos estudios que comenzaron en 1.970 con el matemático Fischer Black fallecido en 1.995.

Robert C. Merton nació en Nueva York en 1.944. Doctor en economía en 1.970 por el MIT de Cambridge en USA es, desde 1988, Catedrático de Administración de Empresas en la **Harvard Business School de Boston**.

Myron S. Scholes nació en 1.941 y es, desde 1.969, Doctor en Economía por la Universidad de Chicago. En 1.988 obtuvo la cátedra de Finanzas en la **Business School** y figura como científico senior en la Institución Hoover de la **Stanford University** de Estados Unidos.

Myron S. Scholes publicó, juntamente con Fisher Black, la fórmula conocida con el nombre de ambos, que pudo ser utilizada de forma habitual para evaluar las opciones sobre acciones por miles de operadores en los mercados financieros. Robert C. Merton preparó un método para aplicar dicha fórmula que resultó de gran utilidad y permitió generalizar el sistema de evaluación de riesgos en todos los mercados de opciones y futuros. Este método ha sido el origen del rápido crecimiento de los mercados y los instrumentos derivados en la última década. Su influencia no se ha limitado únicamente a ese aspecto, sino que ha permitido aplicaciones más generales de la economía financiera; tal es el caso de la estimación del valor de los seguros y las garantías, así como la evaluación del grado de flexibilidad de las inversiones. Los Trabajos de Scholes y de Merton tienen sus antecedentes en los principios de siglo, cuando el matemático francés Louis Bachelier presentó sus estudios sobre evaluación de opciones.

Sin duda, es importante en una economía de mercado que las empresas y los sectores privados puedan decidir el nivel de riesgo que están dispuestos a aceptar. Ese reparto de riesgos ocurre siempre en los mercados financieros, capaces de realizarlo entre los clientes menos osados que no quieren, o no pueden aventurarse demasiado. El método premiado en esta ocasión desempeña una misión decisiva en el mercado de opciones y de otros instrumentos de derivados, puesto que aseguraba que, aunque se acuse alguna pérdida, el total no rebasará un cierto límite. Como es conocido la construcción de una opción da el derecho a comprar o vender en el futuro bienes y mercancías a un determinado precio. Uno de los factores definitivos para administrar el riesgo es poder valorar todas y cada una de las opciones. Queda claro que los autores que nos ocupan han ideado una especie de cálculo del riesgo por medio de un modelo matemático que valora las opciones y que, además de ser aplicable a otros temas económicos, ayuda a calcular los riesgos en los diferentes mercados financieros. Pese a su complejidad teórica, los mercados de futuro, opciones y derivados se han integrado plenamente en el sistema financiero, del que son hoy una parte ineludible. El

método por el que han sido distinguidos estos economistas es actualmente considerado como una de las aportaciones más importantes a las ciencias económicas en los cinco lustros que ahora finalizan.

En un mercado de ocasiones es de gran interés que las empresas o particulares puedan elegir el nivel de riesgo en sus transacciones. El mercado de opciones, y otros instrumentos denominados derivados, es de la mayor trascendencia en los mercados financieros contemporáneos; permiten asegurar ganancias y prevenir pérdidas. Una opción puede proteger a su poseedor contra un riesgo unilateral. Le otorga el derecho —pero no la obligación— de comprar o vender concretos valores a precios predeterminados. Una buena gestión de riesgos supone una ocasión de sopesar racionalmente tales instrumentos.

Cuando empezaron a desarrollarse los mercados de valores, los analistas financieros reducían sus cálculos a las expectativas de beneficios de las sociedades que cotizaban en Bolsa. La sofisticación introducida por la cotización de nuevos productos, financieros o no, llamados “derivados” (es decir, de títulos que no representan una participación accionarial en las empresas o una compra de bienes físicos, sino un contrato, una opción, un índice, etc.) tuvo como secuela la dificultad de calcular el riesgo. El mérito de los nuevos Nobel de Economía ha sido, precisamente, evaluar ese riesgo para incluirlo en la cotización. Todo lo anterior ha servido de base para la explosión del mercado de derivados de los pasados diez años y también para crear nuevas áreas sustanciales dentro de la economía de las finanzas, como la generalización del análisis denominado CAPM y creado por Sharpe, premio Nobel en 1.990, que Merton y Scholes han logrado transformar convirtiendo un modelo estático en otro dinámico.

Las opciones pueden contemplarse como billetes de lotería que no son emitidos por el Estado sino por un agente económico privado, quien fija un precio compensador del riesgo asumido frente al comprador al que, a su vez, no le interesa más que pagar el precio justo de las opciones que adquieran. Ese precio justo es lo que intenta fijar la fórmula de Black-Scholes o cualquiera de sus variantes, posibilitando de este modo la trepidante negociación de opciones en los distintos mercados financieros.

Para Luis I. Parada la fórmula de Black-Scholes hace posible que el riesgo esté científicamente incorporado al precio; todo un giro copernicano en un mercado galáctico. En opinión de Avinash Dixit, de la **Princeton University**, estas ideas, antes expuestas, procedentes de la investigación económica moderna, han tenido un gran impacto en el mundo; son cálculos, que han cambiado para siempre el cómo los mercados financieros reparten riesgos entre grupos de inversores. Angel Berges y Francisco J. Valero, de la Universidad Autónoma de Madrid, se han referido a que la enorme repercusión que las opciones han alcanzado en el sistema financiero de la sociedad actual, no cabe explicarla solamente por los altos volúmenes de contratación en los mercados de opciones “explícitos” sino, sobretudo, por la presencia de opciones implícitas en una amplia gama de activos de uso cotidiano en las decisiones financieras, tanto de empresas como de particulares. La impresión general de los economistas es que las opciones y derivados o contingentes (un asunto científicamente correcto para verdaderos especialistas) se ha convertido en una pieza esencial en las finanzas mundiales.