

LOS PREMIOS NOBEL DE CIENCIAS 2001

ÁNGEL SANTOS RUIZ

Este año 2001 se celebra el Centenario de la concesión del Premio Nobel con tan, trascendental motivo la Academia sueca presenta una extensa obra de dos volúmenes. Se trata de un ambicioso libro, con amplia información sobre los primeros cincuenta años de la existencia del Nobel de Literatura. Documento histórico de gran valor, editado por la real institución, bajo el título: «**Premio Nobel de literatura 1901-1950. Nominaciones y comentarios**». Según el secretario permanente de la Academia Sueca Horace Engdahl, esta excelente obra será un «must» para todos los interesados.

Durante los primeros cincuenta años de vida del premio Nobel el número de candidatos presentados fue de 1.256. El año 1950 fue el más fecundo con el mayor número de nominaciones, nada menos que 54, y el más pobre 1915 con «solamente» once. Varios autores son nominados por diferentes personas o instituciones muchas veces a lo largo de los años, como el danés Johannes W. Jønsen cuyo nombre apareció en las listas de voto definitivas de la junta ¡en 18 ediciones!, antes de que se le concediera el premio. Sin embargo, el ser nominado varias veces no es garantía para ser laureado. Suecia, siempre fiel a sus tradiciones, celebra por todo lo alto el centenario de la entrega de los premios que en su primera andadura fueron solamente cuatro: Wilhem Conrad Röntgen, Física; Jacobus Henricus Van't Hoff, Química; Emil Adolf von Behring, Fisiología o Medicina, y Sully Prudhomme, Literatura.

La Fundación Nobel (institución que reúne a los siete comités Nobel de las Reales Academias que conceden los galardones) ha invitado a los festejos de la denominada «Semana Nobel» a todos los Nobel. Casi 250 aceptan la invitación. Son tantos los asistentes a los festejos que la ceremonia de entrega y fiesta de gala Nobel, en vez de tener por marco la Casa de Conciertos y el Ayuntamiento de Estocolmo, se realiza en la gran arena Globen, el centro de la capital con cabida para más de 11.000 personas. La Fundación Nobel, el Ayuntamiento de Estocolmo, las empresas ABB, Ericsson, Skandia y Volvo contribuyen económicamente. Esta en marcha el proyecto del Museo Nobel en la sede de la Academia (Casa de la Bolsa) con la historia de los premios y la vida y obra de muchos galardonados.

En este año conmemorativo de los cien años los Premios Nobel de Ciencias concedidos lo han sido los que a continuación se reseñan:

El Premio Nobel de Física se ha otorgado a Eric A. Cornell, Carl E. Wieman y Wolfgang Ketterle por la consecución de un nuevo estado de la materia.

El Premio Nobel de Química lo lograron William S. Knowle, Barry Sharpless y Ryoji Noyori por el desarrollo de una catálisis asimétrica para la síntesis individual de medicamentos y sustancias biológicas activas.

El Premio Nobel de Medicina se concedió a Leland Hartwell, Paul Nurse y Timothy Hunt por el descubrimiento de los genes universales que rigen el proceso básico de división celular.

Con el Premio Nobel de Economía fueron galardonados George Akerlof, Michael Spence y Joseph Stiglitz por sus trabajos sobre los mercados con asimetría de información.

PREMIO NOBEL DE FISICA

Experimentos realizados con trampas magnéticas, láseres y las temperaturas más bajas existentes en el Universo produjeron en 1995 un nuevo estado de la materia, que fue postulado en los años 20 por Albert Einstein y el físico indio Satyendra Nath Bose. Se trata de un estado a temperatura ultrabaja en el que los átomos se comportan de modo idéntico, como un único superátomo, regidos por las leyes de la mecánica cuántica. Es nada más y nada menos que la consecución del **condensado Bose-Einstein**. Los trabajos referentes a este tema han sido objeto de la concesión del Premio Nobel de Física a tres científicos: Eric Cornell, de 79 años, Carl Wieman, de 43 años y Wolfgang Ketterle, de 50 años.

Han entrado así los científicos citados en la galería de los premio Nobel de Física por la demostración experimental de ese quinto estado de la materia. Sus trabajos fueron publicados en 1995 por las revistas «Science» y «Physical Review Letters». Los tres premiados consiguieron, por primera vez, hacer condensados Bose-Einstein. En realidad, Cornell y Wieman, ambos del National Institute of Standards & Technology y de la Universidad de Colorado, lo lograron cuatro meses antes que Ketterle del Massachusetts Institute of Technology, pero el alemán obtuvo en su experimento muchos más átomos en el condensado lo que permitió estudiar mejor sus propiedades. Los tres nuevos Nobel utilizaron temperaturas superbajas en sus experimentos. De hecho batieron todos los records de frío, con 20 milmillonésimas de grado por encima del cero absoluto (273 grados centígrado bajo cero), lo que sería «presumiblemente la temperatura más baja del universo». En esa situación extrema de ultrafrío los átomos se coordinan como si fueran uno solo. Precisamente por su coherencia, los físicos dicen que el condensado Bose-Einstein es a la materia ordinaria lo que la luz láser es a la luz de una bombilla. Los átomos, como todas las partículas, son también ondas. Están moviéndose continuamente, y cuando más lentos su longitud de onda es mayor. Cuando se enfría un gas, la longitud de onda de sus átomos se alarga hasta el punto de superponerse. En ese momento se produce el condensado de Bose-Einstein y la materia está en un nuevo estado en el que todos los átomos oscilan de forma coordinada, formando una única onda.

Con motivo de estos experimentos se han desarrollado métodos específicos de enfriamiento. Se parte de átomos a temperatura ambiente y se enfrían con láseres y técnicas de evaporación del gas, que debe estar aislado en cámaras de vacío, se dan dos propiedades nuevas: Una es que los átomos están congelados, lo que hace que la

interacción entre ellos sea muy débil, pero sigue siendo un gas, se comporta como sólido pero no lo es; La segunda propiedad es que los átomos son coherentes, forman una única onda, igual que la luz en los láseres. El principal beneficio es indirecto: si entendemos este nuevo estado de la materia en que los átomos en el condensado de Bose-Einstein son a los normales, lo mismo que el láser a la luz ordinaria.

Respecto a los antecedentes cabe recordar los cálculos teóricos del físico Satyendra Nath Bose sobre los fotones, las partículas de la luz. En 1924, Bose remitió sus trabajos a Albert Einstein, que extendió la teoría a otras partículas y predijo que si un gas formado por cierto tipo de átomos pudiese enfriarse a temperaturas próximas al cero absoluto, esos átomos se agregarían y entrarían en un coherente estado cuántico, como una especie de único y ordenado «superátomo». Los físicos llamaron a ese estado de la materia, que probablemente nunca ha existido en el Universo, con el nombre de condensado de Bose-Einstein (BEC). Aunque los científicos pudieron intuir la existencia de ese fenómeno en compuestos superconductores y en el helio superfluido, los intentos por producirlo en laboratorio fracasaron porque las técnicas de criogenia eran incapaces de enfriar átomos a temperaturas adecuadas.

A finales de los años 80, Carl Wieman intentó culminar el reto con láseres y un equipo de criogenia que él mismo diseñó. Un año después se unió al proyecto Eric Cornell, pese al escepticismo del resto de la comunidad científica. Pero pronto llegaron los primeros resultados y varios equipos entraron en liza. En Julio de 1995, Cornell y Wieman habían producido ese quinto estado de la materia con un gas formado por dos mil átomos de rubidio, confinados en una trampa creada con láseres. Los átomos eran bombardeados en todas direcciones por un veloz flujo de fotones. Luego, los átomos fueron atrapados con un campo magnético hasta lograr temperaturas 300 veces más bajas de las conseguidas en un laboratorio. De esta forma, Wieman y Cornell observaron que los átomos se comportaban al dictado de las leyes de la física cuántica. Sune Wallgren, del Comité Nobel, dijo que ambos lograron que los átomos cantaran al unísono.

Wolfgang Ketterle anunció que en su laboratorio había logrado producir el condensado BEC con átomos de sodio. No llegó primero a la meta, pero sus resultados fueron superiores a los de Wieman y Cornell con un método distinto de enfriamiento y otro tipo de trampa magnética. Ketterle logró inducir este estado de la materia con medio millón de átomos y además en sólo siete segundos. Los resultados impresionaron a Cornell, que reconoció la necesidad de producir grandes cantidades de condensado BEC para estudiar sus propiedades, pero también para aprovechar sus potenciales aplicaciones prácticas, entre ellas el desarrollo de láseres atómicos. Revolucionarias aplicaciones están a la vuelta de la esquina en litografía, nanotecnología y holografía: desde circuitos microscópicos para ordenadores a sistemas de posicionamiento muy precisos para los aviones. En algunos medios científicos españoles se conocían directamente las investigaciones de Wolfgang Ketterle puesto que éste estuvo en la Universidad Autónoma de Madrid en 1999.

PREMIO NOBEL DE QUÍMICA

Los estadounidenses William S. Knowles y Barry Sharpless y el japonés Ryoji Noyori han desarrollado la catálisis asimétrica, que se utiliza en la síntesis industrial de productos farmacéuticos y otras sustancias biológicas activas. Según la Real Aca-

demia de Ciencias de Suecia estos premiados con el Nobel han abierto así un campo de investigación completamente nuevo. La mitad del galardón la comparten Knowles y Noyori por sus trabajos sobre «las reacciones de hidrogenación catalizadas por la quiralidad» y la otra mitad se le ha otorgado a Sharpless por las reacciones de oxidación del mismo tipo. Knowles tiene 84 años y está jubilado tras haber colaborado en la empresa Monsanto (Misuri, EEUU). Noyori de 63 años trabaja aún en la Universidad de Nagoya (Japón), mientras que Barry Sharpless tiene 60 años y está actualmente en el Instituto Scripps de California. Como vemos los tres investigadores se han dedicado su esfuerzo al estudio de la síntesis de moléculas quirales mediante el uso de catalizadores. El conjunto de estas reacciones conforman el área de la química que se denomina catálisis asimétrica. El término quiral proviene del griego (mano), y hace referencia a aquel objeto que no coincide con su imagen en el espejo.

Los seres vivos están compuestos por moléculas quirales como las proteínas, los ácidos nucleicos o los hidratos de carbono, y las funciones biológicas del curso de la vida dependen del reconocimiento preciso entre moléculas quirales. La naturaleza, durante millones de años, ha perfeccionado la síntesis de las moléculas quirales que intervienen en los procesos biológicos, y es capaz de sintetizar un compuesto quiral de un modo muy eficiente y sin que se produzca simultáneamente la especie que es su imagen en el espejo, lo que reviste una dificultad. Las aportaciones de los laureados se centran en el desarrollo de procedimientos para la preparación selectiva de moléculas quirales. Para este cometido utilizan catalizadores, generalmente especies metálicas, que son capaces de efectuar multitud de veces una reacción química. De este modo, una pequeña cantidad del catalizador permite la transformación de un elevado número de moléculas, de un modo análogo a las enzimas de los seres vivos. Según un portavoz de la Real Academia de Ciencias Suecas, Per Ahlberg, las dos formas de las moléculas quirales son como las caras de una misma moneda, aunque con funciones biológicas distintas. De hecho, una forma puede ser beneficiosa y la otra perjudicial cuando se utilizan en Medicina, como ocurrió con el fármaco talidomida en la década de los años 60. Los tres científicos premiados han conseguido moléculas capaces de desencadenar reacciones que producen, a gran escala, sólo una de las dos formas de estas moléculas quirales.

Knowles desarrolló catalizadores quirales para reacciones de hidrogenación que permitieron la producción industrial de la L-dopa, fármaco muy utilizado en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Noyori, mejoró el procedimiento de síntesis. Por su parte, Sharpless, desarrolló catalizadores quirales para reacciones de oxidación. Según el fallo del jurado, estos tres investigadores proporcionaron la posibilidad de sintetizar moléculas y materiales con propiedades hasta ahora desconocidas. En conexión con todo lo anterior, es interesante consignar que Sharpless en 1980 en la Universidad de Stanford trabajaba con Tstuomu Katsuki y se le ocurrió utilizar titanio (presente en la pintura blanca) y ácido tartárico (del vino) como catalizador para añadir átomos de oxígeno a las moléculas y producir millones de ellas, con la misma orientación espacial, mediante oxidación. El procedimiento se utilizó luego para hacer más veloces las reacciones químicas necesarias en la producción de fármacos del tipo de los betabloqueadores, pero la aplicación más inmediata, fue una patente para atraer sexualmente a cierta especie de mariposas.

Estos compuestos tienen una repercusión práctica importante. Sus aportaciones han provocado el extraordinario desarrollo que ha experimentado la catálisis asimétrica las

últimas dos décadas. Ha llegado a convertirse en un área de notable relieve dentro de la química según ha indicado Antonio Pizarro: Investigador del Instituto de Investigaciones Químicas de Sevilla. Ruiz Elvira ha señalado que el trabajo de Knowles abrió el camino para llegar a la L-dopa (precursor de la dopamina levógira u orientada a la izquierda) y también anti-inflamatorios y medicamentos cardiovasculares. Noyori continuó esta línea de investigación y puso a punto los catalizadores quirales modernos que han tenido múltiples usos; En 1984 por ejemplo, sintetizó una hormona y, después creó el mentol como agente aromático. Mientras tanto Sharpless hacía camino en reacciones de oxidación.

Durante los últimos años, la demanda de productos quirales sintéticos por parte de diversas industrias como la agroquímica, la de los aromas o la farmacéutica ha crecido extraordinariamente. Hoy los resultados los trabajos de esta investigación básica son empleados en un gran número de procesos industriales para la síntesis de productos varios farmacéuticos, como antibióticos, fármacos anti-inflamatorios y medicamentos para la patología cardíaca. Como colofón es curioso reseñar que es el segundo año consecutivo que un japonés obtiene el Nobel de Química, ya que lo obtuvo Hidek Shirakawa el año pasado. En España, Ernesto Carmona, sin embargo, ha echado en falta entre los premiados al francés Henri B. Kagan.

PREMIO NOBEL DE MEDICINA

El Instituto Karolinska de Estocolmo subrayó, en su día, que el Premio Nobel de Medicina 2001, que comparten Leland Hartwell, Timothy Hunt y Paul Nurse, se concedió por los destacados hallazgos en el control del ciclo celular, al identificar moléculas clave que tienen un papel relevante en este complicado proceso. De ahí que no es exagerado afirmar que la división celular es uno de los problemas más centrales que cabe imaginar en biología. Cada uno no somos más que una masa de unos 100 billones de células, desde los glóbulos blancos, que nos protegen de las infecciones, hasta las neuronas, que nos permiten pensar. Todas ellas vienen por divisiones sucesivas de una sola célula: el cigoto formado por fusión de un óvulo de la madre y un espermatozoide del padre, que también son dos células.

Leland Hartwell, nacido en 1939 pertenece al **Fred Hutchinson Cancer Research** de Seattle, y Timothy Hunt de 58 años y Paul Nurse de 52 años trabajan en **Imperial Cancer Research Fund de Londres**. Hartwell y Nurse recibieron en 1998 el premio Lasker de Biomedicina, un galardón calificado habitualmente como la antesala del Nobel de Medicina. Además, Hartwell y Nurse dirigen actualmente dos de los principales centros de referencia internacional en la investigación del cáncer. Tim Hunt es el responsable del laboratorio sobre los mecanismos que controlan la división celular. Por supuesto, Hartwell es estadounidense y Nurse y Hunt británicos. La pionera aportación de estos científicos en activo se remonta en algún caso a finales de los años 60. Los investigadores ya sabían entonces que las células se multiplican a través de su división, pero desconocían qué moléculas controlan ese proceso, que consta de varias fases. El ciclo de división comienza con el crecimiento de la célula, que aumenta de tamaño para proceder a duplicar el material genético contenido en su núcleo, realizando una copia de cada cromosoma. Posteriormente, la célula se prepara para su división (mitosis) en otras dos, cada una de las cuales recibirá un juego de cromosomas. Hartwell, Nurse y Hunt identificaron los primeros y principales genes

que regulan este vital ciclo de división celular y constataron que se han conservado a lo largo de la evolución, ya que son prácticamente idénticos en seres humanos, hongos, animales y plantas, todos ellos organismos formados por células con núcleos. Los trabajos de los tres Nobel han sido de capital importancia.

Lee Hartwell, comenzó a investigar el ciclo celular con métodos genéticos, utilizando la levadura «*Saccharomyces cerevisiae*». En experimentos realizados en 1970 y 1971, aisló células que mostraban mutaciones en los genes que controlan su división. Con esta estrategia pudo identificar más de un centenar de genes involucrados en el ciclo de división celular. El más importante recibió el nombre de CDC28. En otros experimentos, Hartwell estudió los efectos de la radiación en células de levadura y descubrió que la división se detiene si el material genético sufre daños.

Paul Nurse, en Londres, siguió en los años setenta la estrategia de Hartwell y descubrió, utilizando otra especie de levadura, que uno de los genes hallados por el norteamericano (llamado a veces *start*, a veces *cdc2*, a veces *cdk1*, pero siempre la misma cosa) desempeñaba una función crucial en la más importante decisión que puede tomar una célula a lo largo de su vida: dividirse o no. El gen *start*, o *cdk1*, fue el anzuelo que permitió pescar media docena de proteínas reguladoras de la división celular en los seres humanos, llamadas CDK. Conviene recordar que un gen no es más que la información necesaria para construir una proteína, y que las proteínas son las *nanomáquinas*, que ejecutan las tareas en la célula viva.

Tim Hunt identificó, a principios de los años ochenta, otra familia de proteínas reguladoras de la división, las llamadas ciclinas. Su estrategia fue distinta de las de Hartland, Nurse y sus levaduras. Hunt descubrió las ciclinas en el erizo de mar.

Una de las razones por las que estos científicos abordaron la cuestión de la división celular fue su intuición de que los principios básicos que descubrieran, fueran los que fueran, tendrían importancia para una enfermedad causada precisamente por la división celular fuera de control: el cáncer. Actualmente hay ensayos clínicos varios probando fármacos diseñados para bloquear las proteínas CDK, que funcionan demasiado en muchos tumores. Las ciclinas serán utilizadas pronto en el diagnóstico de varios tipos de cáncer. «*Omnis cellula e cellula*», para bien o para mal. Estos trabajos de investigación tienen gran relevancia, no sólo desde el punto de vista de comprender cómo funciona la división normal de las células, sino también para entender la génesis de tumores. Como ha explicado el investigador Santiago Moreno, el cáncer no es más que una enfermedad de la división celular y se genera porque la maquinaria básica o los sistemas de vigilancia no funcionan de forma correcta.

Su relación con estos temas hay que tener en cuenta que la división celular ocupa sólo una pequeña parte del ciclo celular. Una célula pasa el mayor tiempo en fase de crecimiento. Su núcleo se encuentra en lo que se llama interfase, dirigiendo las actividades sintéticas de la célula y preparándose para la siguiente división mitótica. Con el objetivo de entender el ciclo celular, diversos grupos de investigadores llevan trabajando muchos años en la identificación y aislamiento de los genes, así como en el estudio de la función e interacción con las proteínas. Este marco teórico era utópico en los años setenta, pero con el desarrollo de las avanzadas técnicas de genética molecular se está haciendo realidad.

En la actualidad, los estudios se orientan a comprender con detalle el ciclo celular. De hecho, el pasado mes de septiembre la ciudad de Salamanca acogió a dos de los premiados, Hunt y Nurse, en unas jornadas científicas organizadas por el Centro de Investigación del Cáncer del C.S.I.C. en el que trabaja, entre otros científicos, el citado Santiago Moreno. En estas sesiones se analizaron los avances sobre el ciclo celular y su relación con el cáncer. Para Pedro Ripio, investigador del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, como ocurre también con los genes necesarios para el desarrollo embrionario el complejo fenómeno de la división celular sigue las mismas reglas de hace millones de años, y la llegada de aparentemente nuevos tipos de división celular a lo largo de la evolución no hace sino complicar un sistema primitivo básico.

Mediante los trabajos de estos tres Nobel hoy se sabe que los genes que codifican proteínas CDK y ciclinas pueden actuar como oncogenes implicados en la aparición de tumores y también interaccionar con las proteínas de relevantes genes supresores de tumores, como el p53. Todas estas investigaciones tienen ya impacto práctico en el diagnóstico del cáncer, porque niveles elevados de proteínas CDK y ciclinas suelen detectarse en tumores de mama y cerebro. Y actualmente hay varios fármacos inhibidores de las proteínas CDK en fase de ensayo clínico con seres humanos contra varios tipos de cáncer. Nurse ha declarado que los avances en la investigación sobre el cáncer se logran con estudios de largo alcance, como los reseñados antes. En el centro británico de Nurse investigan españoles, como Mercedes Pardo, discípula en la Universidad Complutense de los profesores Concha Gil y César Nombela. Hartwell, Nurse y Hunt han participado en Madrid, en 1995, 1998 y 1999 en los workshops organizados por el Centro de Reuniones Internacionales sobre Biología del Instituto Juan March de Estudios e Investigaciones.

Creo que es razonable incluir en este artículo que investigadores del C.S.I.C., en colaboración con la Universidad de Utrech, han identificado un nuevo mecanismo que controla la última fase del ciclo de división celular, según detallan en «Nature». El trabajo de Beatriz Alvarez y Ana Carrera, del Centro Nacional de Biotecnología (CNB), desvela que la correcta división de una célula exige, de forma simultánea durante la mitosis, la activación de una proteína llamada «forkhead» y la inactivación de dos llamadas «P13K» y «PKB». Estos científicos afirman que ese mecanismo de seguridad está afectado en gran número de tumores humanos. También los estudios del Departamento de Oncología e Inmunología del CNB, que dirige Carlos Martínez, suscitan nuevas dianas terapéuticas contra el cáncer.

PREMIO NOBEL DE CIENCIAS ECONOMICAS

La Real Academia de Ciencias Sueca acordó conceder el Premio Nobel en Ciencias Económicas a los profesores Akerlof, Spence y Stiglitz por sus trabajos sobre los mercados con asimetría de información; es decir, aquellos en los que los distintos agentes que actúan sobre un mismo mercado, manejan niveles diferentes de información que marcan sus decisiones.

Los tres premios Nobel son estadounidenses y proceden del mundo universitario. George Akerlof, nacido en Connecticut hace 61 años, es en la actualidad catedrático de Economía en la Universidad de California de Berkley, donde ha analizado también las dificultades a las que se enfrenta la tercera edad para obtener seguros de enferme-

dad y las discriminaciones a las que son sometidas algunas minorías en sus puestos de trabajo. Michael Spence, de 58 años y originario de Nueva Jersey, ha ocupado el decanato de las Universidades de Harvard y Stanford, Por su parte, Joseph Stiglitz, también de 58 años, imparte clases en la Universidad de Columbia, después de trabajar en Yale, Princeton, Stanford y Oxford. Los tres galardonados crearon en la década de los 70 una teoría, que hoy es universal, sobre el mercado con información asimétrica. Esa teoría explica algunos fenómenos a primera vista poco importantes, aunque su aplicación es enorme ya que se extiende a todos los sectores, desde la agricultura al mercado bursátil. Así ha explicado Jörgen Weibull, profesor de Economía Nacional de la Escuela de Ciencias Económicas (Handelshögskolan) el valor de los trabajos de los nuevos Nobel.

El más conocido de los tres es Stiglitz dada su condición de economista jefe del Banco Mundial (BM) y por haber tenido una misión importante en las intervenciones de este organismo financiero internacional en países como Rusia, Indonesia y Brasil.

Las investigaciones de Akerlof han sido pioneras para explicar cómo la información desigual de la que disponían concesionarios de créditos y sus beneficiarios disparó las tasas de interés en los mercados del Tercer Mundo. Además sus trabajos sobre la asimetría de la información, han desarrollado la teoría económica en sus lazos con la sociología y la antropología social. Su más notable aportación se refiere a la eficiencia del uso de la información de los mercados.

Spence, por su parte ha escrito una forma de ajuste del mercado desde acciones individuales, en las que los agentes mejor informados intentan favorecer sus resultados económicos, transmitiendo los datos en su poder a los peor informados. En esta circunstancia se inscribiría, por ejemplo, el reparto de dividendos por parte de las compañías como un intento de señalar a los mercados la rentabilidad de la empresa.

Stiglitz ha dejado claro que la información asimétrica es causante de fenómenos desgraciados en algunas sociedades o grupos étnicos ya que crea desempleo y pobreza, que a veces puede estar basada en la imposibilidad de conseguir un crédito bancario. Mercados de información asimétrica son, por ejemplo, aquellos en que los prestatarios disponen de mejor información que los prestamistas sobre sus posibilidades de reembolso de un crédito o aquellos en los que la junta directiva de una compañía tiene más datos sobre su rentabilidad que sus accionistas.

El trabajo de los premiados constituye el núcleo duro de la teoría moderna de la economía y la información, hasta el punto de que los actuales modelos de análisis económico son impensables sin el componente de la información asimétrica. Esta teoría ha constituido un campo vital de investigación durante más de dos décadas y sus fundamentos fueron sentados en los años setenta por los citados economistas. Sus aplicaciones han sido innumerables desde entonces y comprenden desde los tradicionales mercados agrícolas hasta los modernos mercados financieros y bursátiles de todo el mundo. La información asimétrica ha constituido durante largo tiempo un desafío de primer orden para la teoría económica por la validez de sus análisis sobre la marcha de la economía contemporánea.

Para José M^a García-Hoz, el premio Nobel de Economía equidistante entre las pasiones suscitadas, por política o literatura y la indiferencia que provoca cualquier

avance científico sin conexiones inmediatas con la vida cotidiana) se mueve en territorio de nadie. Por más que su nombre evoque cifras y operaciones matemáticas, la Economía no es una ciencia exacta, ni siquiera empírica. En términos teóricos las reflexiones de los nuevos Nobel suministran elementos adicionales para el análisis del funcionamiento de la mano invisible del mercado. Pero en el terreno del debate tanto ideológico como político, los amigos del intervencionismo económico del Estado, y adversarios por tanto del libre funcionamiento del mercado, se han apresurado a apuntarse un tanto: En realidad en los viejos y conocidos hallazgos detectaron novedosa y científicamente muchas veces que la información es asimétrica, pero seguramente eso lo sabían los compradores y vendedores antes de que existiera el Premio Nobel.