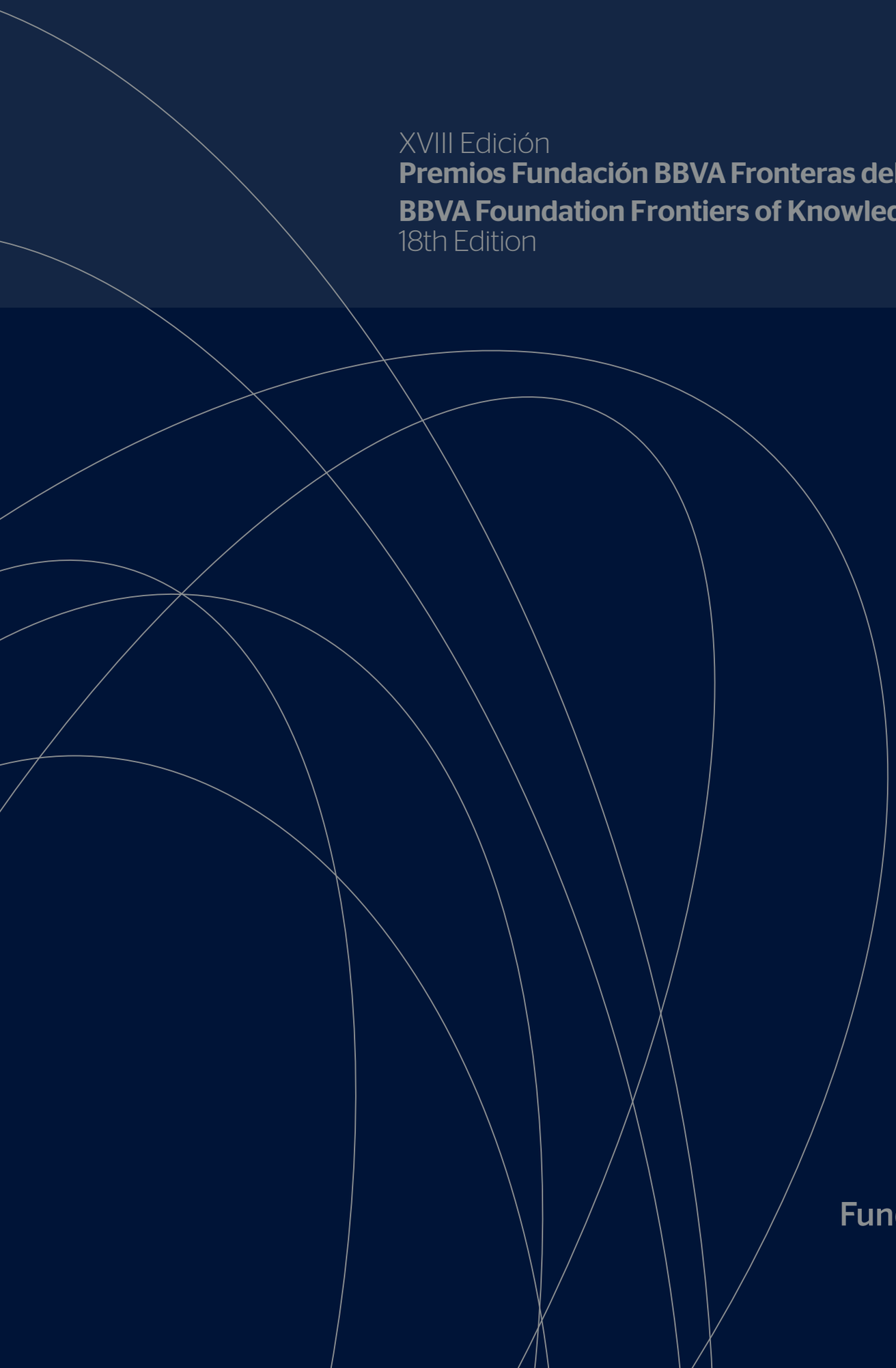
XVIII Edición

Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards

18th Edition



Fundación BBVA

XVIII Edición

Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards

18th Edition

Carlos Torres Vila
Presidente
Fundación BBVA

President
BBVA Foundation



Vivimos tiempos de enorme complejidad marcados por fuertes tensiones geopolíticas, una creciente polarización social y la expansión de corrientes de desinformación que cuestionan la objetividad, la racionalidad y la verdad. Frente a desafíos de esta magnitud, la ceremonia de entrega de los XVIII Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Bilbao constituye una oportunidad excepcional para celebrar el poder transformador de la ciencia y la cultura.

Han pasado ya casi dos décadas desde que la Fundación BBVA creó esta familia de galardones internacionales, con la convicción de que el conocimiento es uno de los mejores instrumentos a nuestro alcance para ampliar nuestras oportunidades individuales y colectivas. No solo porque es la base imprescindible para el desarrollo de las innovaciones tecnológicas que permiten hallar soluciones para nuestros problemas, sino porque expande y enriquece nuestra visión del mundo. Al reconocer y visibilizar las contribuciones científicas y culturales más significativas a escala global, los Premios Fronteras del Conocimiento nos muestran el camino para superar con éxito los principales retos de nuestro tiempo.

El *ángulo mágico,* premiado en la categoría de Ciencias Básicas, es un ejemplo extraordinario de cómo la investigación fundamental puede abrir territorios enteramente nuevos. Al transformar las propiedades de nuevos materiales, abrió la puerta, entre otros efectos inesperados, a la transmisión de electricidad sin apenas pérdidas energéticas mediante la superconductividad. Se trata, por tanto, de un avance de alto potencial frente al gran desafío del calentamiento global, que —como nos recuerda el galardonado en Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente— está aumentando el riesgo de fenómenos extremos debido, entre otros factores, a una acumulación de calor en los océanos de todo el planeta.

Los dos pioneros premiados en Biología y Biomedicina demuestran, por su parte, cómo la investigación básica de vanguardia en este ámbito puede revolucionar el abordaje terapéutico de una enfermedad tan compleja como el cáncer, a través de una modificación genética que permite entrenar a las células inmunológicas del propio paciente para eliminar tumores.

We live in hugely complex times, marked by intense geopolitical tensions, growing social polarization, and the spread of disinformation that calls into question rationality, objectivity and truth. In the face of such daunting challenges, the 18th Frontiers of Knowledge Awards ceremony in Bilbao offers an exceptional occasion to celebrate the transformative power of science and culture.

It is almost two decades now since the BBVA Foundation created this family of international awards, in the conviction that knowledge is one of the best instruments at our command to expand our individual and collective choices. Not just because it is an indispensable foundation for the technological innovations that help us find solutions to our problems, but because it broadens and enriches our worldview. By recognizing and showcasing the most significant scientific and cultural contributions worldwide, the Frontiers of Knowledge Awards illuminate the path we must follow to successfully take on the defining challenges of our time.

The "magic angle" recognized in the Basic Sciences category is an extraordinary instance of how fundamental research can open up wholly uncharted territories. By transforming the properties of new materials, it has paved the way – among other unexpected effects – for superconductivity, the transmission of electricity with virtually no energy loss. As such, it represents a highly promising advance in response to the core challenge of global warming, which – as the winner in Climate Change and Environmental Sciences reminds us – is driving up the risk of extreme events due, among other factors, to the rising heat content of the world's oceans.

The two pioneers honored in Biology and Biomedicine give proof that leading-edge basic research in this domain can revolutionize the therapeutic approach to as complex a disease as cancer, through a process of genetic engineering where the patient's own immune cells are trained to eliminate tumors.

In Information and Communication Technologies, the architects of the algorithm that has been protecting electronic devices and digital connections globally for

En la categoría de Tecnologías de la Información y la Comunicación, los arquitectos del algoritmo que lleva ya veinticinco años protegiendo los dispositivos electrónicos y las conexiones digitales en todo el mundo revelan cómo una profunda investigación sobre los fundamentos matemáticos y algorítmicos de la criptografía ha resultado esencial para preservar la seguridad y privacidad de nuestra sociedad digital en el siglo XXI.

El valor de la racionalidad científica para orientar la toma de decisiones en nuestra sociedad se refleja en la rigurosa medición de las opiniones, los valores y los hábitos de los ciudadanos, impulsada por los dos centros de referencia en estudios de opinión pública premiados en Ciencias Sociales; la incorporación de rangos de incertidumbre en los modelos y análisis, reconocida en la categoría de Economía, Finanzas y Gestión de Empresas, que han fortalecido la investigación en ámbitos como la educación, la salud y los mercados de trabajo; y las aportaciones desde la filosofía de la ciencia de la galardonada en Humanidades, que han contribuido a fundamentar la adopción de políticas públicas en la mejor evidencia.

Finalmente, la imaginación sonora de la brillante compositora galardonada en Música y Ópera, y su visión cosmopolita de la creación artística como bien público sin fronteras, ejemplifican el valor universal de la cultura.

Esta celebración del conocimiento no sería posible sin la colaboración de nuestra principal institución científica multidisciplinar, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ni sin el trabajo de los comités técnicos y de los jurados internacionales que cada año realizan una rigurosa evaluación de candidaturas procedentes de instituciones de referencia en todo el mundo. A todos ellos queremos expresar nuestro reconocimiento y gratitud. La Fundación BBVA cuenta con la colaboración del CSIC en el proceso de selección, con el objetivo de asegurar objetividad, independencia y criterios de excelencia.

Los atributos de nuestros galardones internacionales —conocimiento, innovación, arte, excelencia, y apertura a la sociedad global— son también señas de identidad de la sociedad vasca en la que BBVA nació y conserva sus raíces. Un año más, agradecemos de manera muy especial a las instituciones vascas —Gobierno Vasco, Diputación Foral de Bizkaia y Ayuntamiento de Bilbao— que acojan y nos acompañen en esta celebración del conocimiento.

Desde Bilbao, reafirmamos nuestra confianza en la ciencia, la cultura y la creación como fuerzas imprescindibles para construir sociedades más libres, prósperas y abiertas.

the past 25 years speak to the essential role of in-depth research on the mathematical and algorithmic foundations of cryptography in safeguarding the security and privacy of our 21st-century digital society.

The importance of scientific rationality in guiding decision-making in our society is reflected in the rigorous measurement of citizens' opinions, values and habits practiced by the two leading public opinion research centers that share the award in Social Sciences; the incorporation of uncertainty bounds into models and analyses, recognized in the Economics, Finance and Management category, has strengthened research in fields as diverse as education, health and labor markets; and the insights contributed by the Humanities laureate through the lens of philosophy of science have helped ground the adoption of public policies in the best available evidence.

Finally, the sonic imagination of the brilliant composer distinguished in the Music and Opera category, and her cosmopolitan vision of artistic creation as a public good without borders, exemplify the universal value of culture.

This celebration of knowledge would not be possible without the collaboration of our premier multidisciplinary research organization, the Spanish National Research Council (CSIC), or the work of the technical panels and the international committees that, each year, undertake a rigorous evaluation of the nominations drawn from leading institutions round the world. We extend our sincere appreciation to them all. The BBVA Foundation's partnership with CSIC ensures that the selection process is governed throughout by objectivity, independence and standards of excellence.

The qualities embodied by our international awardees – knowledge, innovation, art, excellence, and openness to the global community – are also hallmarks of the Basque society where BBVA was founded and maintains its roots. Once again this year, we wish to extend our special thanks to the Basque Country institutions – the Basque Government, the Provincial Council of Bizkaia, and Bilbao City Council – for hosting and joining in this celebration of knowledge.

From Bilbao, we reaffirm our trust in science, culture and creativity as essential forces for building freer, more prosperous and more open societies.

Eloísa del Pino
Presidenta
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

President
Spanish National Research Council



La XVIII edición de los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento ha reconocido en esta ocasión el trabajo de científicas y científicos que han conseguido gobernar la incertidumbre no solo a través del descubrimiento y la comprensión de los fenómenos naturales y sociales, sino mediante la posibilidad de planificar sobre ellos intervenciones beneficiosas para la humanidad.

En Biología y Biomedicina se ha premiado a los científicos que permitieron el desarrollo de las terapias CAR-T, indicadas principalmente para pacientes con ciertos tipos de cáncer que no han respondido a los tratamientos convencionales. Esta terapia, que reprograma las propias células para que puedan identificar y destruir células tumorales, han salvado la vida a miles de personas en todo el mundo, incluida España, que fue uno de los primeros países del mundo en introducirla en la cartera de su Sistema Nacional de Salud.

El galardón en Ciencias Básicas reconoce el trabajo teórico y experimental de dos científicos que sentaron las bases de la twistrónica, que ofrece la posibilidad de manipular determinados materiales para conseguir aplicaciones y desarrollos tecnológicos. Gracias al trabajo del investigador galardonado en Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente, organismos e investigadores de todo el mundo cooperan científicamente para intentar predecir y actuar sobre el sistema climático a partir de los datos obtenidos mediante la observación de la dinámica de los océanos. El Premio Fronteras en Tecnologías de la Información y la Comunicación se ha concedido a los investigadores que convirtieron la complejidad matemática en seguridad y, así, el algoritmo Rijndael nos ha beneficiado a todos, preservando la seguridad y privacidad de los dispositivos y conexiones que utilizamos a diario.

En las categorías de Economía, Finanzas y Gestión de Empresas, y de Humanidades, los galardonados han realizado destacadas contribuciones acerca del modo de obtener la mejor evidencia sobre las políticas públicas a través de la econometría y otros métodos de investigación, con el fin de poder actuar sobre ellas para convertirlas en actuaciones eficaces. En el caso de las Ciencias Sociales, esta edición de los Premios Fronteras ha galardonado a dos instituciones que, sin

The 18th edition of the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards recognizes the work of scientists who have succeeded in governing uncertainty. Their contributions extend beyond the understanding and discovery of natural and social phenomena to facilitating planned interventions in these processes for the advancement of the common good.

The award in Biology and Biomedicine honors the scientists who led the development of CAR-T therapies, primarily indicated for patients with certain types of cancer that have not responded to conventional treatments. This approach, where the patient's own cells are reprogrammed to identify and destroy cancer cells, has saved the lives of thousands worldwide, with Spain being among the first countries to make it available through its National Health System.

In Basic Sciences, the award distinguishes the theoretical and experimental work of two scientists who laid the foundations of twistronics, a field that opens opportunities for manipulating materials to unlock new technological advances and applications. In Climate Change and Environmental Sciences, the laureate's work has fostered global scientific collaboration aimed at predicting and acting on the climate system based on data obtained from the observation of ocean dynamics. The Frontiers Award in Information and Communication Technologies has gone to the researchers who transformed mathematical complexity into data security, creating the Rijndael algorithm that has benefitted us all by safeguarding the integrity and privacy of the devices and connections we use on a daily basis.

The laureates in Economics, Finance and Management and the Humanities have contributed important insights on how to use econometrics and other research methods to generate the best evidence on public policies, with the aim of translating that evidence into effective policy actions. In Social Sciences, this year's Frontiers Award is shared by two organizations that have earned the distinction for their longstanding efforts to strengthen social research methodology and develop the infrastructure needed to measure and explain something as extraordinarily complex as human attitudes, encompassing both preferences and perceptions.

duda, merecen este reconocimiento por su esfuerzo continuado a lo largo del tiempo en mejorar la metodología de investigación social y desarrollar infraestructuras para medir y explicar algo tan extraordinariamente complejo como las actitudes, tanto las percepciones como las preferencias, de los seres humanos.

Finalmente, el Fronteras del Conocimiento en Música y Ópera premia este año a una compositora que ha demostrado el dominio magistral del lenguaje más universal, la música, que tamiza desde distintas fuentes de conocimiento y experiencias vitales con una imaginación desbordante para crear una experiencia estética, que todos aquellos que hemos podido disfrutarla calificamos como inolvidable.

Un año más, los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento premian la vocación de entendimiento y de transformación de la complejidad que permite que los humanos comprendamos mejor la naturaleza del mundo que nos rodea y podamos transformarlo para abordar su permanente metamorfosis.

Finally, the Frontiers of Knowledge Award in Music and Opera honors a composer who has shown an undisputed mastery of that most universal of languages, music. Drawing from diverse sources of knowledge and life stories, she uses her limitless imagination to create what for those of us privileged to hear it can only be described as an unforgettable aesthetic experience.

Once again, the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards pay tribute to the drive to understand and transform complexity that enables humanity to better comprehend and shape this world of ours in constant evolution.

Juan Mari Aburto
Alcalde
Ayuntamiento de Bilbao

Mayor
Bilbao City Council



Vivimos en un tiempo lleno de contradicciones. Nunca antes la humanidad había acumulado tanto conocimiento, tanta capacidad tecnológica y tantos recursos para transformar el mundo. Y, sin embargo, pocas veces habíamos sentido una incertidumbre tan intensa. El cambio climático, las tensiones geopolíticas, las desigualdades persistentes y la aceleración tecnológica plantean desafíos que exigen reflexión y responsabilidad.

En este contexto, los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento adquieren un valor especialmente relevante. Nos recuerdan que el progreso no ocurre por casualidad. Detrás de cada avance que mejora nuestras vidas hay investigación, esfuerzo, pensamiento crítico y colaboración. También, que el conocimiento solo tiene verdadero sentido cuando se pone al servicio de las personas.

Frente a un mundo dominado por la prisa y las respuestas simples, la ciencia, la cultura y las humanidades representan un espacio de rigor y esperanza. Nos ayudan a comprender mejor la realidad y a afrontar los grandes retos de nuestro tiempo desde la inteligencia colectiva y la cooperación.

Las contribuciones reconocidas en esta edición son una extraordinaria demostración de esa capacidad humana para ampliar horizontes y abrir nuevos caminos. Los avances impulsados por Allan MacDonald y Pablo Jarillo-Herrero en Ciencias Básicas muestran la fuerza transformadora de la investigación fundamental. Las investigaciones de Carl June y Michel Sadelain en Biología y Biomedicina abren nuevas esperanzas frente al cáncer. Las aportaciones de Joan Daemen y Vincent Rijmen en seguridad digital resultan esenciales en una sociedad cada vez más conectada.

Las investigaciones de Carl Wunsch sobre los océanos y el cambio climático nos recuerdan la urgencia de proteger un planeta cada vez más frágil. Del mismo modo, las contribuciones de Charles Manski y el trabajo desarrollado por instituciones como el Instituto de Investigación Social de la Universidad de Míchigan (ISR) y NORC de la Universidad de Chicago ayudan a comprender mejor cómo evolucionan nuestras sociedades y cómo responder a desafíos globales.

We live in a time fraught with contradictions. Never before has humanity amassed so much knowledge, so much technological capability, and so many resources with which to transform the world. Yet we have rarely felt ourselves so surrounded by uncertainty. Climate change, geopolitical tensions, persisting inequalities and technological acceleration pose challenges that call for reflection and responsibility.

In this landscape, the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards take on a particular significance. They remind us that progress doesn't come about by chance and that behind every advance that improves our lives lie years of research, dedication, critical thinking and collaboration. And they remind us that knowledge only acquires true meaning when it is placed at the service of people.

In a world dominated by haste and simplistic answers, science, culture and the humanities represent a space of rigor and hope. They help us to better understand reality and to respond to the great challenges of our time through the power of collective intelligence and cooperation.

The contributions recognized in this edition are an extraordinary demonstration of our human ability to broaden horizons and illuminate new paths. The advances in Basic Sciences led by Allan MacDonald and Pablo Jarillo-Herrero reaffirm the transformative power of fundamental research. In Biology and Biomedicine, the research done by Carl June and Michel Sadelain offers new hope in the fight against cancer. The contributions of Joan Daemen and Vincent Rijmen in the cybersecurity field are an indispensable resource in our ever-more-connected society.

Carl Wunsch's research on the oceans and climate change again drives home the urgency of protecting an increasingly fragile planet. Likewise, the contributions of Charles Manski, and the work done by organizations like the University of Michigan Institute for Social Research (ISR) and NORC at the University of Chicago, help us to better understand how our societies are changing, while guiding our response to global challenges.

Pero estos premios también nos recuerdan que el progreso no puede medirse únicamente en términos científicos o tecnológicos. Una sociedad verdaderamente avanzada necesita además pensamiento crítico, creatividad, conciencia ética y cultura. En ese sentido, las aportaciones de Nancy Cartwright y la obra musical de Unsuk Chin representan una defensa profundamente humanista del conocimiento. Nos recuerdan que entender el mundo no consiste solo en desarrollar nuevas tecnologías, sino también en preguntarnos hacia dónde queremos avanzar y qué valores queremos compartir al construir ese futuro común.

Bilbao comparte plenamente esa mirada abierta y humana del progreso. Somos una ciudad orgullosa de su identidad, pero también una ciudad que ha sabido transformarse desde la cultura, el conocimiento y la innovación, poniendo siempre las grandes transformaciones al servicio de la ciudadanía.

Por eso, es un orgullo que Bilbao vuelva a convertirse en punto de encuentro de algunas de las mentes más brillantes del panorama científico y cultural internacional. En tiempos de desinformación y polarización, encuentros como este representan una defensa de la razón, del rigor intelectual y de la búsqueda honesta de la verdad.

Y quizá esa sea una de las lecciones más valiosas que nos dejan estos premios: que el conocimiento no es un lujo reservado a unos pocos, sino una herramienta imprescindible para construir sociedades más libres, más justas y más sostenibles. Que invertir en ciencia, en educación, en cultura y en pensamiento crítico es invertir en democracia, en bienestar y en futuro.

Quiero trasladar mi más sincera felicitación y agradecimiento a todas las personas e instituciones galardonadas. Gracias por vuestro talento, vuestra dedicación y vuestra contribución al progreso colectivo.

Porque frente al miedo, la resignación o el cinismo, representáis justamente lo contrario: la voluntad de comprender, de avanzar y de construir un futuro mejor para las próximas generaciones.

Zorionak guztioi, bihotzez.

But these awards also remind us that progress cannot only be measured in scientific or technological terms. A truly advanced society also needs critical thinking, culture and ethical awareness. In this respect, the insights contributed by Nancy Cartwright and the music of Unsuk Chin represent a profoundly humanistic defence of knowledge. They remind us that understanding the world is not just about developing new technologies; it is also about asking which goals we should pursue, and what shared values should inform the building of our common future.

Bilbao fully embraces this open, human-centered vision of progress. Ours is a city proud of its roots and identity, but also a city that has successfully reinvented itself through culture, knowledge and innovation, ensuring always that these transformations serve the interests of its citizens.

It is accordingly a source of great pride that our city is once again the meeting place for some of the most brilliant minds in the international scientific and cultural firmament. In times of disinformation and polarization, gatherings like this stand as a defense of reason, intellectual rigor and the honest pursuit of truth.

Indeed this may be one of the most valuable lessons these awards have to teach us: that knowledge is not a luxury reserved for the few, but an essential tool with which to build freer, fairer and more sustainable societies. And that to invest in science, education, culture and critical thinking is to invest in democracy, well-being and the future.

I would like to extend my sincerest congratulations and gratitude to all the individuals and organizations honored this year. Thank you for your talent, your dedication and your contribution to our collective progress.

In the face of fear, resignation or cynicism, you embody just the opposite: the drive to understand, to move forward, and to build a better future for the generations to come.

Zorionak guztioi, bihotzez.

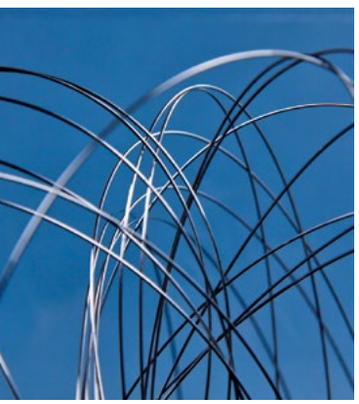

Institute for
Social Research
426 Thompson
NORC
at the
University of
Chicago

Índice

Contents

	12	**Sobre los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento**	**About the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards**
Premios Awards	14	**Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas)** Pablo Jarillo-Herrero y Allan MacDonald	**Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)** Pablo Jarillo-Herrero and Allan MacDonald
	24	**Biología y Biomedicina** Carl H. June y Michel Sadelain	**Biology and Biomedicine** Carl H. June and Michel Sadelain
	34	**Tecnologías de la Información y la Comunicación** Joan Daemen y Vincent Rijmen	**Information and Communication Technologies** Joan Daemen and Vincent Rijmen
	46	**Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente** Carl Wunsch	**Climate Change and Environmental Sciences** Carl Wunsch
	60	**Economía, Finanzas y Gestión de Empresas** Charles F. Manski	**Economics, Finance and Management** Charles F. Manski
	70	**Humanidades** Nancy Lynn Cartwright	**Humanities** Nancy Lynn Cartwright
	80	**Ciencias Sociales** Instituto de Investigación Social de la Universidad de Míchigan (ISR) y NORC de la Universidad de Chicago	**Social Sciences** The University of Michigan Institute for Social Research (ISR) and NORC at the University of Chicago
	90	**Música y Ópera** Unsuk Chin	**Music and Opera** Unsuk Chin
	100	**Símbolo artístico *Fronteras del Conocimiento***	***Frontiers of Knowledge* artwork**
	102	**Concierto**	**Gala concert**
	104	**Ceremonia de entrega**	**Presentation ceremony**
	106	**Galardonados en ediciones anteriores por categorías**	**Laureates in previous editions by category**
	112	**Galardonados en ediciones anteriores por años**	**Laureates in previous editions by year**
	117	**Créditos**	**Credits**

Sobre los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento



Los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento quieren reconocer e incentivar la investigación y creación cultural de excelencia, en especial aquellas contribuciones de amplio impacto por su originalidad y significado. La denominación de estos premios hace referencia tanto al trabajo de investigación capaz de ampliar el ámbito del conocimiento —desplazando hacia delante la frontera de lo conocido— como al encuentro y solapamiento entre áreas disciplinares.

Los Premios Fronteras distinguen avances fundamentales, disciplinares o supradisciplinares, en las áreas de las ciencias básicas, naturales y sociales, y de la tecnología. También dedican una atención particularmente destacada a los avances en el conocimiento del entorno natural sostenedor de la vida en todas sus manifestaciones, a través de una categoría dedicada al cambio climático y las ciencias del medio ambiente. Otras dos categorías distinguen contribuciones de gran significado en los dominios de las humanidades y las ciencias sociales. Finalmente, se reconoce también la creación de excelencia en la música y la ópera de nuestro tiempo.

La orientación de los Premios Fronteras responde a los siguientes principios. En primer lugar, el reconocimiento de la importancia del conocimiento básico que, sin perjuicio del valor de otras formas de investigación aplicada promovida por las políticas científicas de las últimas décadas, sigue constituyendo el motor fundamental del cambio científico e, indirectamente, del progreso y bienestar material, además del desarrollo de la cultura. Por otro lado, atender al carácter interdisciplinar del conocimiento en las últimas décadas del pasado siglo y en el presente, motivando un agrupamiento de áreas reflejo de la interacción y el solapamiento entre disciplinas (física, química, matemáticas; biología y biomedicina; economía, finanzas y gestión de empresas), al tiempo que se preserva la posibilidad de reconocer avances de significado especial en tan solo una de ellas. Los premios, de carácter anual, reconocen además el hecho de que muchas de las contribuciones decisivas al conocimiento de nuestra época son resultado de la colaboración de grandes equipos de investigadores, lo que lleva, a diferencia de otros que recaen en una sola persona

About the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards recognize and reward world-class research and artistic creation, with an accent on contributions that have a broad impact due to their originality and significance. The name of the scheme denotes both research work that successfully enlarges the scope of our current knowledge – pushing forward the frontiers of the known world – and the meeting and overlap of different disciplinary areas.

The Frontiers Awards distinguish fundamental disciplinary or interdisciplinary advances in basic, natural, and social sciences and technology. They also honor advances in our understanding of the natural environment, the foundation of life in all its expressions, through the category devoted to climate change and the environmental sciences. A further two awards are reserved for groundbreaking contributions in the domains of the humanities and social sciences. And finally, recognition goes to creation of excellence in the music and opera of our time.

The goal of the Frontiers Awards can be summed up in the following principles. Firstly, to recognize the importance of basic knowledge. However valuable the other forms of applied research privileged by science policy in these past decades, basic knowledge remains the principal driver of scientific change and, indirectly, of our material progress, wellbeing, and cultural development. Secondly, to address the increasingly interdisciplinary nature of knowledge in the closing decades of the last century and our present days. Hence the decision to group awards so as to reflect the interaction and overlap of disciplines (physics, chemistry, mathematics; biology and biomedicine; economics, finance and management), while retaining the option to distinguish an outstanding advance in one discipline alone. The awards, organized annually, also acknowledge the fact that many seminal contributions to our current stock of knowledge are the result of collaborative working between large research teams. This is why, unlike other prizes reserved for one person alone or perhaps three at most, they may be shared by any number of any size teams, provided the achievement being recognized is the result of collaborative or parallel working. Alongside the basic and natural sciences

o, en todo caso, en un número no superior a tres, a aceptar la posibilidad de hacer objeto del galardón a uno o más equipos, sin restricción del número de sus integrantes, siempre que el avance premiado haya sido resultado del trabajo conjunto o paralelo de distintos investigadores. Asimismo realzan, junto a las ciencias básicas, naturales y la tecnología, la importancia de las humanidades y las ciencias sociales, y establecen una categoría que premia la creación de excelencia en uno de los ámbitos más innovadores y que más influye en el modelado de la cultura y sensibilidad de una época, como es la música de nuestro tiempo.

Los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento son fallados por jurados de expertos de perfil internacional en las respectivas áreas, que operan con total independencia y aplicando exclusivamente los indicadores y métrica de excelencia propios de cada área. La responsabilidad de la composición de los jurados recae de forma conjunta en la Fundación BBVA y la principal institución pública de investigación en España, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que asigna además al presidente de cada jurado y a quien la Fundación BBVA consulta también la composición de los restantes miembros. La colaboración entre el CSIC y la Fundación BBVA asegura la objetividad, independencia y criterios de excelencia en todo el proceso de selección de candidatos, colaboración que descansa en una visión compartida acerca del papel fundamental que, en las primeras décadas del siglo XXI, tienen la investigación científica avanzada y la creación cultural en la mejora continua de la sociedad.

and technology, they also highlight the importance of the humanities and social sciences, while establishing a category distinguishing excellence in music, a supremely innovative art form that does much to shape the culture and identity of each era.

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards are decided by committees made up of internationally reputed experts in their respective fields, who deliberate in complete independence relying solely on the standards and metrics of excellence proper to the subject area. Their members are appointed by the BBVA Foundation in consultation with the Spanish National Research Council (CSIC), the country's premier public research organization, which also designates the committee chair. The partnership between CSIC and the BBVA Foundation endorses the objectivity, independence and standards of excellence informing each stage of the selection process, while expressing their shared conviction of the fundamental role played by world-class scientific research and artistic creation in the opening decades of the 21st century as a force for the ongoing advancement of society.

«El grafeno es como una piedra filosofal inversa: permite hacer realidad todos los comportamientos de la materia que existen (superconductividad, magnetismo y muchísimos otros comportamientos complejos)».

“Graphene is like a reverse philosopher's stone. It can exhibit every known behavior of matter (superconductivity, magnetism, and numerous other complex properties).”

Pablo Jarillo-Herrero

«En el campo de la twistrónica, la teoría da indicaciones sobre qué fenómenos merece la pena comprobar, y el experimento es una guía fundamental para buscar formas de comprender las propiedades observadas».

“In the twistronics field, theory points the way to which things may be worth exploring, while experiment provides a critical guide to understanding the observed properties.”

Allan MacDonald

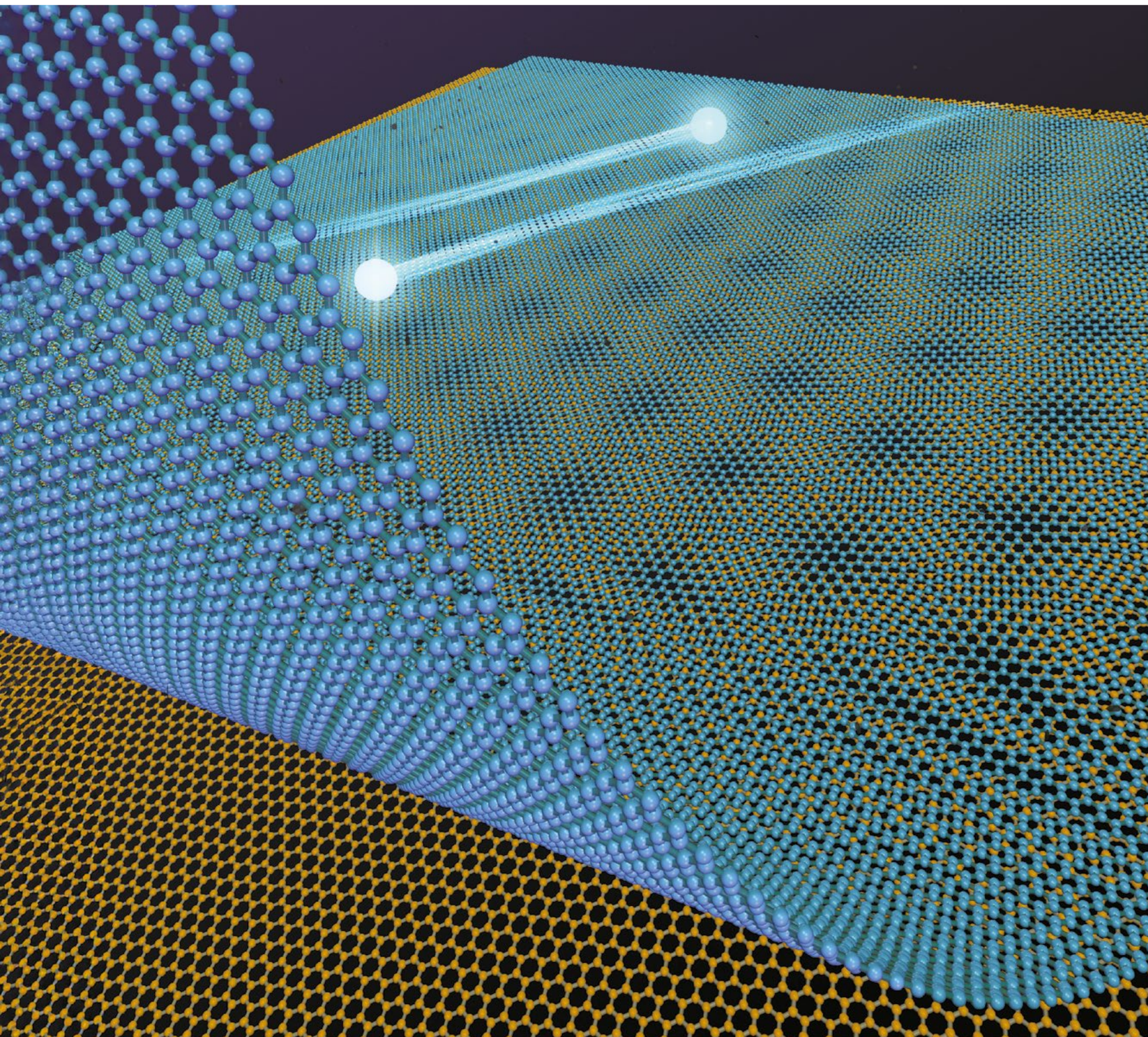
Recreación artística de dos láminas de grafeno giradas en el *ángulo mágico* que transforma las propiedades de este material, por ejemplo, convirtiéndolo en un superconductor.
Artistic rendering of two graphene sheets rotated at the "magic angle" that transforms the properties of this material – for example, turning it into a superconductor.

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Ciencias Básicas
(Física, Química, Matemáticas)

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Basic Sciences
(Physics, Chemistry, Mathematics)







Pablo Jarillo-Herrero
Allan MacDonald

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento
Ciencias Básicas
(Física, Química, Matemáticas)

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award
Basic Sciences
(Physics, Chemistry, Mathematics)

El *ángulo mágico* que transforma nuevos materiales

En 2011, Allan MacDonald predijo en un modelo teórico que al rotar dos capas de grafeno a un determinado ángulo, del orden de un grado, la interacción entre electrones daría lugar a propiedades emergentes. Siete años después, el español Pablo Jarillo-Herrero lideró la demostración experimental del efecto de este denominado *ángulo mágico* mediante la rotación de dos capas de grafeno que transformaron su comportamiento, generando nuevas propiedades como la superconductividad. El «trabajo pionero» de ambos investigadores, en palabras del jurado, ha abierto un nuevo campo hoy conocido como *twistrónica*, y por esta contribución fundamental han recibido el Premio Fronteras del Conocimiento en Ciencias Básicas.

La fascinación de MacDonald (Antigonish, Nueva Escocia, Canadá) por los materiales bidimensionales surgió cuando trabajaba en el Instituto Max Planck para la Investigación del Estado Sólido en Stuttgart (Alemania) junto a Klaus von Klitzing, premio Nobel de Física en 1985, que trataba de crear materiales para profundizar en el estudio de fenómenos como la superconductividad. Esta visión guio su carrera científica para estudiar comportamientos inusuales de las láminas de grafeno superpuestas y, después, de otros materiales también formados por finísimas capas.

Aunque la investigación de MacDonald —hoy titular de la Cátedra de Física Sid W. Richardson en la Universidad de Texas en Austin (Estados Unidos)— es puramente teórica, ha enfocado su carrera a la búsqueda de resultados trasladables a la vida real: «En el campo de la twistrónica existe una relación constante entre teoría y experimento que recuerda a la del huevo y la gallina. La teoría es muy importante para los investigadores experimentales porque da indicaciones sobre qué fenómenos merece la pena comprobar. Y el experimento

The "magic angle" that transforms new materials

In 2011, Allan MacDonald predicted in a theoretical model that by twisting two stacked graphene layers at a given angle, in the region of one degree, the interaction of electrons would give rise to emergent properties. Seven years later, Pablo Jarillo-Herrero led the experimental demonstration of the effect of this "magic angle." He found that rotating two layers of graphene transformed the material's behavior, generating new properties such as superconductivity. What the committee termed the "pioneering" insights of the two scientists opened up the field that would become known as "twistronics," a foundational contribution that has now earned them the Frontiers of Knowledge Award in Basic Sciences.

MacDonald (Antigonish, Nova Scotia, Canada) became fascinated by two-dimensional materials during a stay at the Max Planck Institute for Solid State Research in Stuttgart (Germany), where he worked with Klaus von Klitzing, winner of the 1985 Nobel Prize in Physics. The German physicist was trying to create materials to advance his study of phenomena like superconductivity, and MacDonald was inspired by this vision to direct his scientific energies to exploring unusual behaviors, firstly in stacked graphene sheets and later in other materials likewise formed by super-thin layers.

The Sid W. Richardson Chair in Physics at the University of Texas at Austin (United States) may engage in purely theoretical research, but he is also on permanent lookout for results that can be translated to real-life situations: "In twistronics, there is a hand and glove relationship between theory and experiment, like between the chicken and the egg. Theory is hugely important for experimentalists, because it points them toward which things are worth exploring. And experiments are a critical guide to theorists striving to understand the observed properties."

Allan MacDonald y Pablo Jarillo Herrero lograron tanto la fundamentación teórica como la comprobación experimental de un nuevo campo, hoy conocido como twistrónica, que permite obtener superconductividad, magnetismo y otras propiedades mediante la rotación de nuevos materiales bidimensionales como el grafeno.

Allan MacDonald and Pablo Jarillo-Herrero provided both the theoretical foundation and experimental validation of a new field, twistronics, in which superconductivity, magnetism and other properties can be obtained by rotating novel two-dimensional materials like graphene.

es una guía fundamental para buscar formas de comprender las propiedades observadas».

MacDonald anticipó en 2011 una propiedad inesperada del grafeno, un material compuesto por una capa de carbono de un solo átomo de grosor. El hallazgo predecía que, al rotar una capa de grafeno sobre otra a un ángulo muy preciso, los electrones (que, en materiales convencionales, se mueven a miles de kilómetros por segundo) frenaban su velocidad hasta quedarse casi quietos. Esta ralentización tan radical abría la puerta a cambios en el comportamiento del grafeno casi inimaginables para MacDonald cuando publicó sus resultados en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*. El investigador galardonado llamó al ángulo de 1,1° entre las capas de grafeno *ángulo mágico*.

Entretanto, Jarillo-Herrero (Valencia, España) se había interesado ya por la posibilidad de rotar capas de grafeno una sobre otra a ángulos concretos, porque era algo que «nunca se había podido hacer en la historia de la física; era territorio inexplorado y por tanto tenía que dar lugar a algo interesante». El investigador, titular de la Cátedra de Física Cecil e Ida Green en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT (Estados Unidos), consiguió diseñar una manera de superponer capas de este finísimo material y elegir el ángulo entre ellas, reduciéndolo hasta llegar al valor mágico de 1,1°.

«Fue una sorpresa grande porque la técnica que empleamos era conceptualmente sencilla, pero difícil de llevar a cabo en el laboratorio. Cogimos una lámina como si fuera de plástico transparente de cocina, pero hecha de un material cien mil veces más fino que un pelo. La partimos en dos trozos y, sin provocar ninguna arruga, pusimos uno encima de otro de manera que estuvieran perfectamente orientados», explica el investigador.

En un par de artículos publicados en *Nature* en 2018, Jarillo-Herrero constató el extraordinario comportamiento del grafeno de *ángulo mágico:* se vuelve, o bien aislante, o bien superconductor, y es posible además modificar su comportamiento con una precisión nunca vista. Su técnica permite hoy superponer capas de materiales bidimensionales a cualquier ángulo elegido, dando lugar a todo tipo de propiedades físicas novedosas.

In that 2011 model, MacDonald predicted an unusual property of graphene, a material composed of a single layer of carbon atoms. By his calculations, on rotating one graphene sheet on top of another to a very precise angle, the electrons – which in conventional materials move at thousands of kilometers per second – would lose velocity, coming practically to a halt. This dramatic slowdown raised the possibility of changes in graphene's behavior of a nature MacDonald could only imagine when his results appeared in the journal *Proceedings of the National Academy of Sciences*. The awardee researcher gave the name of "magic angle" to this 1.1° twist between the graphene layers.

Meanwhile, Jarillo-Herrero (Valencia, Spain) had found himself intrigued by the effects of placing two graphene sheets on top of each other with a precise rotational alignment, because "it was uncharted territory, beyond the reach of the physics of the past, so was bound to produce some interesting results." The scientist, currently Cecil and Ida Green Professor of Physics at the Massachusetts Institute of Technology (United States), devised a way to stack layers of this super-thin material, and at the same time control their relative orientation, making it smaller and smaller until he arrived at the "magic" angle of 1.1°.

"It was a real surprise, because the technique we used, though conceptually straightforward, was hard to pull off in the lab. We took a sheet, made of something resembling transparent kitchen wrap, but a hundred thousand times thinner than a hair. We split it into two pieces and, taking care to avoid wrinkles, placed one on top of the other so they were perfectly aligned."

Reporting his findings in two *Nature* papers of 2018, Jarillo-Herrero described the extraordinary behavior of magic-angle graphene: how it can become either insulating or superconducting, and how it is possible to tune its behavior with unprecedented precision. With his technique, layers of two-dimensional materials can now be stacked at any chosen angle, giving rise to all kinds of novel physical properties.

Twisting layers of these materials provides a platform to realize "every possible behavior of matter," says Jarillo-Herrero. "Not just insulation and superconductivity but

Rotando capas de estos materiales a ángulos diferentes, «podemos hacer realidad todos los comportamientos de la materia que existen: no solo el aislamiento y la superconductividad, sino también el magnetismo y muchísimos otros comportamientos complejos», explica Jarillo-Herrero. Hasta ahora, precisa, se necesitaban diferentes elementos de la tabla periódica para observar toda esta gama de propiedades, mientras que el grafeno permite verlos todos en uno: el carbono. Este elemento se convierte en una «piedra filosofal inversa», asegura el investigador, ya que, en lugar de convertir cualquier material en oro, es el grafeno el que adopta el comportamiento de cualquier otro material.

Sin embargo, para poder llevar todo este conocimiento a aplicaciones industriales, un paso esencial será diseñar mejores maneras de fabricar capas de grafeno con orientaciones preestablecidas. El proceso actual es tan artesanal que se tardan meses en generar uno solo de estos dispositivos, y quienes se dedican a ello son «como monjes medievales haciendo un manuscrito», a juicio de Jarillo-Herrero. «No tenemos una imprenta que nos permita fabricar millones de dispositivos iguales de una vez, y obtenerla requerirá mucho trabajo de investigación en ingeniería básica».

Los futuros avances que permitan entender mejor cómo se generan los diversos comportamientos de la materia a partir del grafeno ayudarán a diseñar nuevos materiales con propiedades nunca vistas. «Una de las aplicaciones más probables —afirma MacDonald— es un nuevo tipo de dispositivos que controlan la transferencia de información entre los ordenadores y los cables de fibra óptica», con posibles aplicaciones para computadores y ciertos tipos de inteligencia artificial, con un coste energético mucho menor que el actual.

also magnetism and a whole host of other complex behaviors." Observing such a wide range of properties would once have required different elements from the periodic table, but now, with graphene, we can see them all in just one: carbon. This element, he reflects, has become a sort of "reverse philosopher's stone," which instead of turning any material into gold, can make graphene take on the behavior of any other material.

To translate this knowledge into industrial applications, an essential first step is to find better ways of manufacturing graphene layers with a predefined orientation. The current process is so artisanal that it can take months to produce just one device. Those who engage in this task are "like medieval monks creating a manuscript," the Spanish researcher remarks: "We don't have a print shop where we can simultaneously turn out millions of identical devices, and getting to that point will require a lot of research in basic engineering."

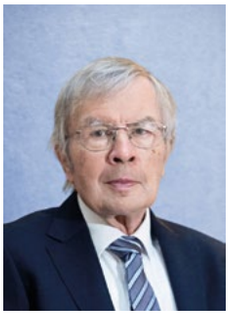
Future advances in our understanding of how graphene can be tuned to unlock different behaviors of matter will enable the design of materials with never-before-seen properties. "Among the likelier applications – says MacDonald – are new types of devices to convert information between computers and fiber optic cables," with potential applications in certain types of artificial intelligence, at a far lower energy cost.





Más información: Pablo Jarillo-Herrero Allan MacDonald

More information: Pablo Jarillo-Herrero Allan MacDonald



Theodor W. Hänsch

Presidente del jurado
Es director emérito de la División de Espectroscopia Láser en el Instituto Max Planck de Óptica Cuántica (Garching, Alemania) y catedrático de Física Experimental en la Universidad Ludwig Maximilian de Múnich. Investiga sobre física cuántica de los átomos ultrafríos y espectroscopia láser ultraprecisa. Su trabajo sobre esta última materia y la técnica peine de frecuencias ópticas le valió el Premio Nobel de Física 2005. Es medalla Frederic Ives (Sociedad Americana de Óptica) y Stern Gerlach (Sociedad Alemana de Física).

Committee chair
Emeritus Director of the Division of Laser Spectroscopy at the Max Planck Institute of Quantum Optics (Garching, Germany), and Chair of Experimental Physics at the Ludwig Maximilian University of Munich. His main research areas are the quantum physics of ultracold atoms and ultraprecise laser spectroscopy. It was his work in this last field and, particularly, on the optical frequency comb that won him the 2005 Nobel Prize in Physics. He holds the Frederic Ives Medal of the Optical Society of America, and the Stern Gerlach Medal of the German Physics Society.



Aitziber López Cortajarena

Secretaria del jurado
Es profesora de investigación Ikerbasque, líder del laboratorio de Nanotecnología Biomolecular y directora científica de CIC biomaGUNE (Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales). Investiga en ingeniería de proteínas para la generación de nanoestructuras funcionales y materiales bioinspirados. Sus contribuciones en el diseño de híbridos basados en proteínas le han permitido lanzar Taldeki Biosolutions, una firma que desarrolla sensores híbridos de metal-proteína con fines diagnósticos. Ha recibido, entre otras distinciones, el Premio Horizon de la Royal Society of Chemistry.

Committee secretary
Ikerbasque Research Professor and Head of the Biomolecular Nanotechnology Group at CIC biomaGUNE (Center for Cooperative Research in Biomaterials, Spain), where she is also Scientific Director. Her research focuses on protein engineering for the generation of functional nanostructures and bioinspired materials. She was recently involved in the launch of Taldeki Biosolutions, a firm specialized in developing metal-protein hybrid biosensors for advanced diagnostics, building on her work on protein-based hybrids. Her distinctions include the Horizon Prize of the Royal Society of Chemistry.



Emmanuel Candès

Titular de la Cátedra Barnum-Simons en Matemáticas y Estadística, así como catedrático de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Stanford (Estados Unidos). Sus áreas de investigación abarcan las matemáticas aplicadas, la estadística, la teoría de la información, el procesamiento de señales y la optimización matemática, con aplicaciones en ciencias de la imagen, computación científica y problemas inversos. Ha recibido, entre otras distinciones, el Premio George David Birkhoff y la Medalla Jack S. Kilby en Procesamiento de Señales del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

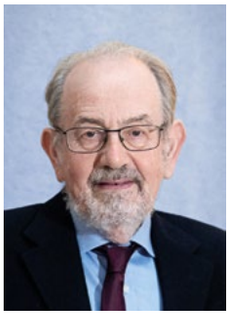
Barnum-Simons Professor of Mathematics and Statistics and Professor of Electrical Engineering at Stanford University (United States). His research interests lie in computational and applied mathematics, statistics, information theory, signal processing and mathematical optimization, with applications to the imaging sciences, scientific computing and inverse problems. Among his various distinctions are the George David Birkhoff Prize, and the Jack S. Kilby Signal Processing Medal of the Institute of Electrical and Electronics Engineers.



María José García Borge

Profesora de investigación en el Instituto de Estructura de la Materia (CSIC), entre sus hallazgos figuran nuevos isótopos del radón y nuevos modos exóticos de desintegración, así como caracterizar la estructura de halo en los núcleos mediante numerosos procesos. Autora de más de trescientas publicaciones, ha sido directora de ISOLDE, la instalación del CERN dedicada a la investigación de frontera sobre el núcleo atómico. Preside los comités científicos del Instituto Enrico Fermi (Roma) y del Laboratorio de Física Subatómica y Tecnologías Asociadas (Subatech) en Nantes (Francia).

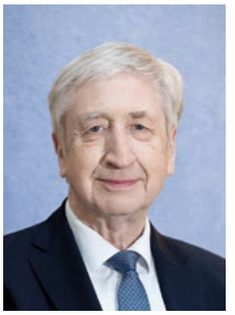
A Research Professor at the Institute for the Structure of Matter (CSIC, Spain), her findings include new radon isotopes and new exotic modes of decay. She has also characterized the halo structure of nuclei by numerous processes. Author of more than 300 publications, she is a former head of ISOLDE, the CERN facility dedicated to frontier research on the atomic nucleus. García Borge chairs the scientific committees of both the Enrico Fermi Institute (Rome) and the Laboratory of Subatomic Physics and Related Technologies (Subatech) in Nantes (France).



Nigel Hitchin

Catedrático emérito Savilian de Geometría en el Instituto Matemático de la Universidad de Oxford (Reino Unido), su trabajo se centra en la geometría diferencial y en la algebraica, y su relación con la física teórica. Entre sus descubrimientos más notables está el sistema integrable Hitchin. Colabora con el Grupo de Geometría Algebraica y Física Matemática del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), en Madrid, a través del Laboratorio Hitchin-Ngô. Es medalla Sylvester de la Royal Society, premio Shaw en Ciencias Matemáticas y medalla De Morgan de la Sociedad Matemática de Londres.

Emeritus Savilian Professor of Geometry in the Mathematical Institute at the University of Oxford (United Kingdom), his main research areas are differential and algebraic geometry and its links to theoretical physics. Amongst his notable discoveries is the Hitchin integrable system. He collaborates with the Algebraic Geometry and Mathematical Physics Group at the Institute of Mathematical Sciences (ICMAT) in Madrid through the Hitchin-Ngô Laboratory. His honors include the Sylvester Medal of the Royal Society, the Shaw Prize in Mathematical Sciences and the De Morgan Medal of the London Mathematical Society.



Martin Quack

Es catedrático en la Escuela Politécnica Federal (ETH) de Zúrich (Suiza), donde dirige el Grupo de Cinética y Espectroscopia Molecular. Desarrolla su investigación en espectroscopia de alta resolución, cinética molecular, simetrías fundamentales en física y química molecular, y violación de la paridad en moléculas quirales. Ha recibido numerosos galardones, como el Premio Nernst Haber Bodenstein de la Sociedad Bunsen de Alemania para la Física-Química (DBG), entidad de la que ha sido presidente. Ha sido miembro del Consejo Nacional Suizo de Investigación.

Professor at ETH Zurich (Switzerland), where he leads the Molecular Kinetics and Spectroscopy Group. His research interests lie in high-resolution spectroscopy, molecular kinetics, fundamental symmetries in physics and chemistry and parity violation in chiral molecules. A former member of the Swiss National Research Council, his numerous honors include the Nernst Haber Bodenstein Prize of Germany's Bunsen Society for Physical Chemistry (DBG), of which he previously served as president.



Sandip Tiwari

Es titular emérito de la Cátedra Charles N. Mellowes de Ingeniería en la Universidad de Cornell (Estados Unidos) y *distinguished visiting professor* en el Instituto Indio de Tecnología de Kanpur (India). Ha sido director de lo que hoy se denomina la Infraestructura Nacional Coordinada en Nanotecnología (NNCI) (Estados Unidos). Investiga en electrociencia, en particular, la confluencia de la física en la nanoescala, los dispositivos, la arquitectura de circuitos y la mecánica de la información, así como en ingeniería matemática y física aplicada a problemas de sistemas abiertos.

Charles N. Mellowes Professor in Engineering, Emeritus at Cornell University (United States), and a Distinguished Visiting Professor at the Indian Institute of Technology in Kanpur. He is also a former director of what is now the National Nanotechnology Coordinated Infrastructure (United States). His research interest lies in electrosciences, in particular the confluence of physics at nanoscale, devices, circuit architectures, and information mechanics, as well as in mathematical engineering and physics applied to open systems problems.

Jurado

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Ciencias Básicas
(Física, Química, Matemáticas)

Committee

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Basic Sciences
(Physics, Chemistry, Mathematics)

Mención del acta

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Ciencias Básicas ha sido concedido, en su decimoctava edición, a **Allan MacDonald** y **Pablo Jarillo-Herrero** por su trabajo pionero en la fundamentación teórica y el descubrimiento de los electrones fuertemente correlacionados en materiales monocapa apilados y rotados.

El grupo del profesor MacDonald elaboró la teoría que predice que dos capas de grafeno rotadas en un *ángulo mágico* preciso exhiben un orden geométrico de larga distancia que crea bandas electrónicas planas y fuertes correlaciones electrón-electrón.

En un logro experimental, el grupo del profesor Jarillo-Herrero fabricó grafeno bicapa rotado en ángulos predichos teóricamente y demostró la aparición de numerosas propiedades físicas nuevas, entre las que se incluyen un nuevo estado aislante ferromagnético y una superconductividad no convencional.

El uso de ángulos de torsión proporciona un nuevo y potente grado de libertad para controlar la materia cuántica. Estos descubrimientos están transformando la física de la materia condensada y permitiendo la aparición de una nueva plataforma para explorar la física cuántica de muchos cuerpos.

Excerpt from award citation

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in the Basic Sciences category, goes, in this eighteenth edition, to **Allan MacDonald** and **Pablo Jarillo-Herrero** for pioneering the theoretical foundation and the discovery of strongly correlated electrons in stacked twisted monolayer materials.

Prof. MacDonald's group developed the theory predicting that two graphene layers twisted at a precise "magic angle" exhibit long distance geometrical order that creates flat electronic bands and strong electron-electron correlations.

In an experimental breakthrough, Prof. Jarillo-Herrero's group fabricated twisted bilayer graphene at theoretically predicted angles and demonstrated the emergence of numerous new physical properties, including a new ferromagnetic insulating state and unconventional superconductivity.

The use of twist angles provides a powerful new degree of freedom for controlling quantum matter. These discoveries are transforming condensed matter physics and enabling the emergence of a new platform for exploring quantum many-body physics.

Comité técnico de apoyo y Nominadores

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Ciencias Básicas
(Física, Química, Matemáticas)

COORDINADORA

Elena Cartea González
Vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Comisión de Física

COORDINADORA

María Soledad Martín González
Profesora de investigación en el Instituto de Micro y Nanotecnología de Madrid (CSIC)

MIEMBROS

Alberto Casas González
Profesor de investigación en el Instituto de Física Teórica (CSIC-UAM)

Lourdes Fábrega Sánchez
Científica titular en el Instituto de Ciencias de Materiales de Barcelona (CSIC)

Carmen García García
Profesora de investigación en el Instituto de Física Corpuscular (CSIC-UV)

Alejandro Luque Estepa
Científico titular en el Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC)

Comisión de Química

COORDINADOR

José M. Mato
Director general de CIC bioGUNE (Centro de Investigación Cooperativa en Biociencias) y de CIC biomaGUNE (Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales)

MIEMBROS

Miguel Ángel Bañares González
Profesor de Investigación en el Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)

Antonio Chica Lara
Coordinador del Área Global Materia e Investigador Científico en el Instituto de Tecnología Química (CSIC-UPV)

Ethel Eljarrat Esebag
Investigadora Científica y directora del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (CSIC)

Jesús Jiménez-Barbero
Director científico de CIC bioGUNE y profesor de Investigación Ikerbasque en el Área de Glicobiología Química

Gonzalo Jiménez-Osés
Investigador principal en el Área de Química Computacional de CIC bioGUNE

Evaluation support panel and Nominators

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Basic Sciences
(Physics, Chemistry, Mathematics)

COORDINATOR

Elena Cartea González
Deputy Vice-President of Scientific-Technical Areas at the Spanish National Research Council (CSIC)

Physics Committee

COORDINATOR

María Soledad Martín González
Research Professor at the Institute of Micro and Nanotechnology of Madrid (CSIC)

MEMBERS

Alberto Casas González
Research Professor at the Institute for Theoretical Physics (CSIC-UAM)

Lourdes Fábrega Sánchez
Tenured Scientist at the Institute of Materials Science of Barcelona (CSIC)

Carmen García García
Research Professor at the Institute of Corpuscular Physics (CSIC-UV)

Alejandro Luque Estepa
Tenured Scientist at the Institute of Astrophysics of Andalusia (CSIC)

Chemistry Committee

COORDINATOR

José M. Mato
General Director of CIC bioGUNE (Center for Cooperative Research in Biosciences) and CIC biomaGUNE (Center for Cooperative Research in Biomaterials)

MEMBERS

Miguel Ángel Bañares González
Research Professor at the Institute of Catalysis and Petrochemistry (CSIC)

Antonio Chica Lara
Coordinator of the Materia Global Area and Scientific Researcher at the Institute of Chemical Technology (CSIC-UPV)

Ethel Eljarrat Essebag
Scientific Researcher and Director of the Institute of Environmental Assessment and Water Research (CSIC)

Jesús Jiménez-Barbero
Scientific Director of CIC bioGUNE and Ikerbasque Research Professor in the Chemical Glycobiology Lab

Gonzalo Jiménez-Osés
Principal Investigator in the Computational Chemistry Lab at CIC bioGUNE

Luis Liz-Marzán
Investigador principal en el Área de Bionanoplasmónica de CIC biomaGUNE

Aitziber López Cortajarena
Profesora de Investigación Ikerbasque, directora científica e investigadora principal en el Área de Nanotecnología Biomolecular de CIC biomaGUNE

María Luz Sanz Murias
Investigadora científica y vicedirectora del Instituto de Química Orgánica General (CSIC)

Comisión de Matemáticas

COORDINADOR

José María Martell Berrocal
Vicepresidente de Investigación Científica y Técnica del CSIC

MIEMBROS

María Jesús Carro Rossell
Catedrática de Análisis Matemático en la Universidad Complutense de Madrid

Alberto Enciso Carrasco
Profesor de investigación en el Instituto de Ciencias Matemáticas (CSIC)

Francisco Martín Serrano
Catedrático de Geometría Diferencial en la Universidad de Granada

Rosa María Miró Roig
Catedrática de Álgebra en la Universitat de Barcelona

Nominadores

Allan MacDonald

Fue nominado por:

- **Deepto Chakrabarty**, catedrático y director del Departamento de Física en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT (Estados Unidos)
- Oriol Romero-Isart, director del **Instituto de Ciencias Fotónicas-ICFO** (Barcelona, España), en nombre de esta institución
- Robert Sewell, vicedirector de Personas, Educación y Cultura en el **Instituto de Ciencias Fotónicas-ICFO** (Barcelona, España), en nombre de esta institución
- **Pablo Laguna**, catedrático y director del Departamento de Física en la Universidad de Texas en Austin (Estados Unidos)
- Luis Viña Liste, presidente de la **Real Sociedad Española de Física**, en nombre de esta institución

Pablo Jarillo-Herrero

Fue nominado por:

- **Deepto Chakrabarty**, catedrático y director del Departamento de Física en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT (Estados Unidos)
- **Kees Eijkel**, director general de QuTech (Universidad de Delft, Países Bajos)
- Oriol Romero-Isart, director del **Instituto de Ciencias Fotónicas-ICFO** (Barcelona, España), en nombre de esta institución
- Robert Sewell, vicedirector de Personas, Educación y Cultura en el **Instituto de Ciencias Fotónicas-ICFO** (Barcelona, España), en nombre de esta institución
- **Pablo Laguna**, catedrático y director del Departamento de Física en la Universidad de Texas en Austin (Estados Unidos)
- Luis Viña Liste, presidente de la **Real Sociedad Española de Física**, en nombre de esta institución

Luis Liz-Marzán
Principal Investigator in the Bionanoplasmonics Lab at CIC biomaGUNE

Aitziber López Cortajarena
Ikerbasque Research Professor, Scientific Director and Principal Investigator in the Biomolecular Nanotechnology Lab at CIC biomaGUNE

María Luz Sanz Murias
Scientific Researcher and Deputy Director at the Institute of General Organic Chemistry (CSIC)

Mathematics Committee

COORDINATOR

José María Martell Berrocal
CSIC Vice-President for Scientific and Technical Research

MEMBERS

María Jesús Carro Rossell
Professor of Mathematical Analysis at the Universidad Complutense de Madrid

Alberto Enciso Carrasco
Research Professor at the Institute of Mathematical Sciences (CSIC)

Francisco Martín Serrano
Professor of Differential Geometry at the University of Granada

Rosa María Miró Roig
Professor of Algebra at the University of Barcelona

Nominators

Allan MacDonald

Was nominated by:

- **Deepto Chakrabarty**, Professor and Head of the Department of Physics at Massachusetts Institute of Technology (United States)
- Oriol Romero-Isart, Director of the **Institute of Photonic Sciences-ICFO** (Barcelona, Spain), on behalf of this institution
- Robert Sewell, Vice-Director of People, Education and Culture at the **Institute of Photonic Sciences-ICFO** (Barcelona, Spain), on behalf of this institution
- **Pablo Laguna**, Professor and Chair of the Department of Physics at The University of Texas at Austin (United States)
- Luis Viña Liste, President of the **Spanish Royal Society of Physics**, on behalf of this institution

Pablo Jarillo-Herrero

Was nominated by:

- **Deepto Chakrabarty**, Professor and Head of the Department of Physics at Massachusetts Institute of Technology (United States)
- **Kees Eijkel**, General Director at QuTech (Delft University of Technology, The Netherlands)
- Oriol Romero-Isart, Director of the **Institute of Photonic Sciences-ICFO** (Barcelona, Spain), on behalf of this institution
- Robert Sewell, Vice-Director of People, Education and Culture at the **Institute of Photonic Sciences-ICFO** (Barcelona, Spain), on behalf of this institution
- **Pablo Laguna**, Professor and Chair of the Department of Physics at The University of Texas at Austin (United States)
- Luis Viña Liste, President of the **Spanish Royal Society of Physics**, on behalf of this institution

«Hay miles de laboratorios en todo el mundo, incluido el mío, investigando sobre cómo lograr que las células CAR-T funcionen en tumores sólidos, y estoy convencido de que lo vamos a conseguir».

"Thousands of laboratories around the world, including mine, are striving to make CAR-T cells work in solid cancers, and I think we will soon see major progress."

Carl H. June

«Pensé que podríamos ayudar a nuestro sistema inmunitario a combatir tumores mediante la ingeniería genética, enseñando a los linfocitos T a reconocer células cancerosas para eliminarlas».

"I thought we could help our immune system to fight tumors by means of genetic engineering, teaching the T lymphocytes to recognize and then eliminate cancer cells."

Michel Sadelain

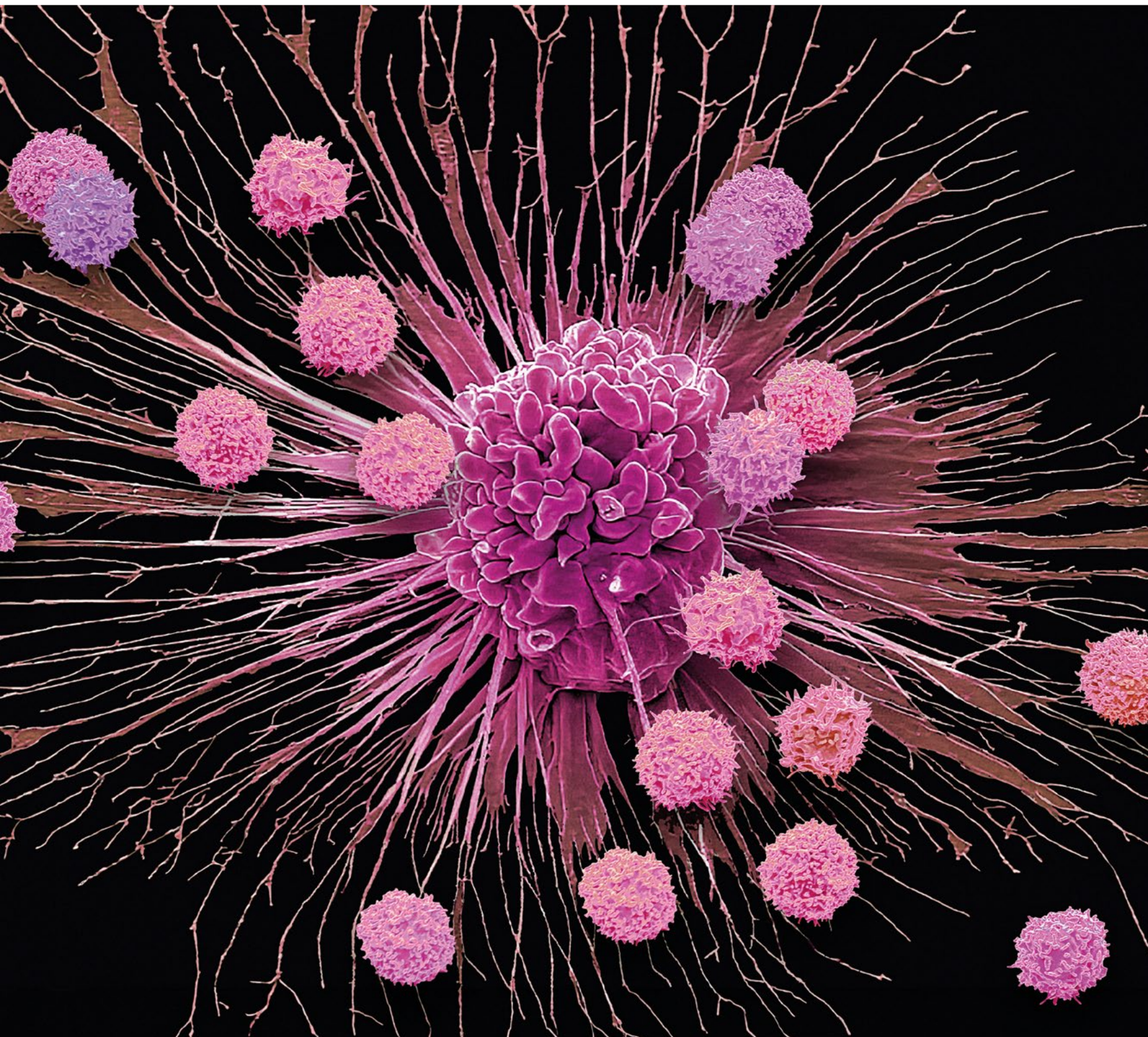
Imagen microscópica de células CAR-T (linfocitos extraídos del sistema inmune de un paciente), modificadas genéticamente para atacar y eliminar un tumor cervical.
Microscopic image of CAR-T cells (lymphocytes extracted from a patient's immune system) that have been genetically modified to attack and destroy a cervical tumor.

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Biología y Biomedicina

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Biology and Biomedicine





Carl H. June
Michel Sadelain

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento
Biología y Biomedicina

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award
Biology and Biomedicine

La revolución de las células *entrenadas* para combatir el cáncer

La inmunoterapia basada en las llamadas células CAR-T ha revolucionado en los últimos años los tratamientos contra el cáncer. Esta innovadora estrategia consiste en extraer linfocitos T del sistema inmune del propio paciente, cultivarlos en el laboratorio y modificarlos genéticamente para que sean capaces de reconocer y destruir selectivamente las células cancerosas al reinyectarse en su cuerpo, logrando así la remisión de la enfermedad. El Premio Fronteras del Conocimiento en Biología y Biomedicina ha reconocido este año a los dos artífices de este cambio de paradigma en la lucha contra el cáncer: Michel Sadelain (París, Francia) y Carl H. June (Denver, Estados Unidos).

«Tenemos la suerte de contar con un maravilloso sistema inmunitario que nos protege de invasores como los virus, parásitos o bacterias. Pero cuando se trata del cáncer, nuestro sistema inmunitario no siempre está preparado para afrontar ese reto», explica Michel Sadelain, titular de la Cátedra Herbert y Florence Irving de Medicina en la Universidad de Columbia (Estados Unidos). Por ello, a principios de los noventa, el investigador francocanadiense —entonces en el Memorial Sloan Kettering Cancer Center de Nueva York— empezó a explorar la posibilidad de «ayudar a nuestro sistema inmunitario a combatir tumores mediante la ingeniería genética, enseñando a los linfocitos T a reconocer células cancerosas para eliminarlas».

Construyendo sobre los hallazgos de los primeros receptores de antígeno quimérico (CAR, por las siglas en inglés de *chimeric antigen receptors*), que el investigador israelí Zelig Eshhar (fallecido en 2025) había propuesto en 1993, Sadelain lideró el desarrollo de esta técnica para que fuera viable. Casi una década después, en 2002, logró crear unas células CAR-T

The revolution of "training" cells to fight cancer

CAR-T cell immunotherapy has recently transformed the treatment landscape in cancer. This innovative strategy involves isolating T lymphocytes from the patient's own immune system, growing them in the lab, and genetically engineering them so they are able to recognize and selectively kill cancer cells when infused back into the body, leading to remission of the disease. This year's Frontiers of Knowledge Award in Biology and Biomedicine honors the joint architects of this paradigm shift in the fight against cancer: Michel Sadelain (Paris, France) and Carl H. June (Denver, United States).

"We are fortunate to have an immune system that protects us from invaders like viruses, parasites or bacteria. But when it comes to cancer, even this wonderful system is not always up to the challenge," explains Michel Sadelain, the Herbert and Florence Irving Professor of Medicine at Columbia University (United States). In the early 1990s, while at the Memorial Sloan Kettering Cancer Center in New York, it was precisely this challenge that got the French-Canadian researcher thinking that "perhaps we could help this immune system of ours by means of genetic engineering, teaching the all-important T cells to recognize and then eliminate cancer cells."

Building on the findings of Israeli researcher Zelig Eshhar (d. 2025), who first proposed the chimeric antigen receptor (CAR) concept in 1993, Sadelain set out to establish the feasibility of the technique. Almost ten years later, in 2002, he managed to engineer CAR-T cells capable of surviving, proliferating, and killing cancer cells *in vitro* in the lab. Then in 2003 he and his team published a research paper in *Nature Medicine* offering the first experimental proof that human CAR-T

Carl H. June y Michel Sadelain han revolucionado el tratamiento del cáncer a través de la inmunoterapia basada en las células CAR-T. Este método, que se fundamenta en la modificación genética de las células del propio paciente, ya ha beneficiado a más de 50.000 enfermos de leucemia y otros cánceres de sangre, y se está desarrollando también para el tratamiento de tumores sólidos.

Carl H. June and Michel Sadelain have revolutionized the treatment of cancer using CAR-T cell immunotherapy. This approach, which is based on genetically modifying the patient's own cells, has already benefited over 50,000 sufferers of leukemia and other blood cancers, and is now being developed for the treatment of solid tumors.

capaces de sobrevivir, proliferar y destruir células cancerosas *in vitro* en el laboratorio. En 2003, Sadelain y sus colaboradores publicaron en *Nature Medicine* la primera demostración experimental de que las células CAR-T dirigidas contra una proteína denominada CD19 —expresada en las células cancerosas de leucemias y linfomas— podían erradicar estas células malignas en ratones.

En paralelo, Carl June —titular de la Cátedra Richard W. Vague de Inmunoterapia en la Perelman School of Medicine de la Universidad de Pensilvania (Estados Unidos)— estaba investigando posibles tratamientos para enfermos de sida. Tras los avances preliminares logrados por Sadelain en el plano experimental, el siguiente reto era demostrar que la terapia celular podría funcionar en el organismo de los pacientes. En 1997, June demostró que los linfocitos T modificados con el fin de resistir la infección por el VIH sobrevivían y persistían lo suficiente en el cuerpo humano como para desencadenar respuestas inmunitarias. Esto abrió el camino a la realización de los primeros ensayos clínicos con células CAR-T en enfermos de leucemia.

En aquella época, la primera mujer de June enfermó de cáncer de ovario con 41 años y falleció seis años después. Por ello, rememora el investigador, la posibilidad de demostrar la eficacia de esta nueva estrategia terapéutica en pacientes oncológicos se convirtió «en una prioridad». Fue en 2010 cuando los primeros pacientes, enfermos terminales de leucemia, accedieron a tratarse en un ensayo clínico experimental y recibieron una transfusión de sangre con células CAR-T, aplicando así en un entorno clínico los hallazgos desarrollados inicialmente en el laboratorio de Sadelain. «La terapia funcionó incluso mejor en los humanos que en los ratones, lo cual no es habitual. Nuestro primer paciente se curó con una sola infusión de estas células y durante diez años conservó en su cuerpo células CAR-T, aunque luego falleció por covid-19», puntualiza June.

A raíz de esta exitosa aplicación clínica, la primera terapia con células CAR-T fue aprobada por la FDA de los Estados Unidos en 2017 para su uso en niños y adultos jóvenes con leucemias agudas refractarias y algunos linfomas refractarios. Un año después, la Agencia Europea de Medicamentos autorizó su uso

cells targeting a protein known as CD19 – expressed in leukemias and lymphomas – could eradicate these malignancies in mice.

In parallel, Carl June – Richard W. Vague Professor of Immunotherapy in the Perelman School of Medicine at the University of Pennsylvania (United States) – was researching potential treatments for AIDS patients. After the advances made by Sadelain on the experimental plane, it was time to ascertain whether cell therapy could also work in human patients. In 1997, June showed that T cells modified to stave off infection with HIV could not only survive in the human body, but could do so long enough to trigger immune responses. This quality of persistence opened the door to the first clinical trials with CAR-T cells in leukemia patients.

Around that time, June's first wife fell ill with ovarian cancer aged just 41, and sadly died seven years later. This was one of the reasons, the researcher recalls, why getting the new therapeutic strategy into trials in oncological patients became "the number one thing" in his life. It was finally in 2010 that the first patients, with very late stage leukemia, signed up for what was then a highly experimental clinical trial, with each receiving an infusion of CAR-T cells. This would be the first application in a clinical setting of the findings developed in Sadelain's lab. Remarkably, as June describes it, "the therapy worked much better in humans than it ever did in mice. Our first patient was cured with a single infusion and for ten years still had CAR-T cells in his body, although he later died of COVID-19."

In light of this clinical success, the first CAR-T cell therapy was granted FDA approval in 2017 for use in children and young adults with refractory acute leukemias and certain refractory lymphomas. One year later, the European Medicines Agency approved its use throughout the European Union and, at the time of writing, more than 50,000 blood cancer patients have been treated with success.

CAR-T cells have not so far shown the same effectiveness in solid tumors like breast, colon, pancreatic or lung cancers as they have in cancers of the blood, making this the next big challenge for the genetically engineered immunotherapy field led by the two winning

en la Unión Europea, y hasta la fecha, más de 50.000 pacientes con cánceres de sangre han sido tratados con éxito.

Hasta ahora, las células CAR-T no han demostrado la misma eficacia en tumores sólidos como los de mama, colon, páncreas o pulmón que la que ya se ha alcanzado en enfermos con cánceres de sangre, y este es el siguiente gran reto en el campo de la inmunoterapia basada en la ingeniería genética impulsado por los dos científicos galardonados. De hecho, ambos están convencidos de que, con el tiempo, este objetivo podrá alcanzarse: «Hay miles de laboratorios en todo el mundo, incluyendo el mío, investigando sobre cómo lograr que las células CAR-T funcionen en tumores sólidos, y estoy convencido de que lo vamos a conseguir», asegura June.

«Creo que hay motivos para ser optimistas y pensar que, en los próximos años o sin duda en la próxima década, veremos terapias eficaces con células CAR-T para el cáncer de pulmón o los tumores cerebrales, entre otros», afirma por su parte Sadelain. «Hoy las instituciones científicas, médicas y farmacéuticas están convencidas del valor de la inmunidad modificada genéticamente, y ahora nuestro trabajo consiste en hacer que esta estrategia funcione para muchos otros tipos de cáncer».

Además, el potencial de las células CAR-T no se limita al tratamiento del cáncer. En los últimos años también se ha comprobado que podrían resultar eficaces para el abordaje de trastornos autoinmunes, como el lupus, la artritis y la esclerosis múltiple, e incluso para combatir enfermedades infecciosas como el sida y la covid. «Las células CAR-T —en palabras de June— empezaron a tener éxito con el cáncer, pero estoy convencido de que con el tiempo acabarán mostrando su eficacia frente a muchos tipos de enfermedades».

scientists. Both Sadelain and June are convinced that the problem will, sooner or later, yield to research. "Thousands of laboratories around the world, including mine, are striving to make CAR-T cells work in solid cancers," observes June, "and I think we will very soon see major progress."

Sadelain concurs: "I believe there's every reason to be optimistic that in the next few years, certainly the next decade, we will have effective CAR-T cell therapies for lung cancer, brain tumors and others. The scientific, medical and pharmaceutical establishments are convinced of the value of engineered immunity. And now it is our job to make the strategy work for other types of cancer."

But the potential of CAR-T cells is not confined to cancer. Recent studies suggest they may also be effective in treating autoimmune disorders like lupus, arthritis, and multiple sclerosis, and even infectious diseases like AIDS or COVID. June, for one, is convinced that the therapy has more in store: "CAR-T cells had their first successes with cancer, but it's my view that they will end up proving effective in many conditions."





Más información: Carl H. June Michel Sadelain

More information: Carl H. June Michel Sadelain



Ali Shilatifard

Presidente del jurado
Es titular de la Cátedra Robert Francis Furchgott de Bioquímica y Pediatría, director del Departamento de Bioquímica y Genética Molecular, y director del Centro de Epigenética Simpson Querrey de la Facultad de Medicina Feinberg, en la Universidad Northwestern (Estados Unidos). Investiga en la biología de transcripción y la cromatina, así como en leucemia, siendo pionero en el campo epigenético. Entre sus numerosos reconocimientos, figuran el Premio al Investigador Destacado del National Cancer Institute, y el Martin E. y Gertrude G. Walder para la investigación de excelencia.

Committee chair
Robert Francis Furchgott Professor of Biochemistry and Pediatrics, Chairman of the Department of Biochemistry and Molecular Genetics, and Director of the Simpson Querrey Center for Epigenetics at Northwestern University Feinberg School of Medicine (United States). He is a leader in the field of chromatin and transcription biology and leukemia research, and author of pioneering work in epigenetics. His distinctions include the National Cancer Institute Outstanding Investigator Award, and the Martin E. and Gertrude G. Walder Award for Research Excellence.



Óscar Marín

Secretario del jurado
Es catedrático de Neurociencias y director del Centro de Neurobiología del Desarrollo y del Centro de Trastornos del Neurodesarrollo, proyecto del Medical Research Council británico en el King's College de Londres. Estudia el desarrollo del córtex cerebral y las bases biológicas de trastornos del neurodesarrollo como el autismo o la esquizofrenia. Es miembro del consejo de edición y revisión de la revista *Science* y de otros consejos editoriales, *fellow* de la Royal Society, y premio FENS-EJN 2024 (Federación Europea de Sociedades de Neurociencia y *European Journal of Neuroscience*).

Committee secretary
Professor of Neuroscience at King's College London, where he also heads the Centre for Developmental Neurobiology and the Medical Research Council (MRC) Centre for Neurodevelopmental Disorders. He studies the development of the cerebral cortex and the biological bases of neurodevelopmental disorders like autism and schizophrenia. A Fellow of the Royal Society, he serves on the Board of Reviewing Editors of *Science*, among other editorial positions, and his distinctions include the 2024 FENS-EJN Award of the European Federation of Neuroscience Societies and the *European Journal of Neuroscience*.



Dario Alessi

Es director de la Unidad de Fosforilación y Ubiquitinación de Proteínas, un proyecto del Medical Research Council en la Universidad de Dundee (Reino Unido). Su trabajo ha contribuido a comprender mejor las vías de comunicación alteradas en cáncer, diabetes e hipertensión. Investiga en la proteína cinasa LRRK2 y la proteína fosfatasa PPM1H, y su papel en el párkinson. Presidente de la Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular, es premio Robert A. Pritzker de Liderazgo en la Investigación del Párkinson y oficial de la Orden del Imperio Británico.

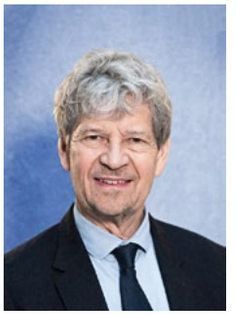
Director of the Protein Phosphorylation and Ubiquitylation Unit, a Medical Research Council unit in the School of Life Sciences at the University of Dundee (United Kingdom). His research has advanced understanding of the cellular signaling pathways involved in cancer, diabetes and hypertension, while his more recent studies have focused on protein kinase LRRK2 and protein phosphatase PPM1H and their role in Parkinson's disease. President of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology, his honors include the Robert A. Pritzker Prize for Leadership in Parkinson's Research and the title of Officer of the Order of the British Empire.



Lélia Delamarre

Es *distinguished scientist* y directora del Departamento de Inmunología del Cáncer de Genentech, en California, donde explora nuevas maneras de ampliar la respuesta antitumoral de las células T a través de la sensibilización primaria. Su grupo ha contribuido a la identificación de mutaciones específicas del cáncer, también llamadas neoantígenos, que inducen en las células T respuestas protectoras frente a la actividad tumoral. Este descubrimiento proporciona la oportunidad de desarrollar nuevos abordajes, incluidas vacunas, para atacar de manera selectiva a estos antígenos.

Director and Distinguished Scientist in the Department of Cancer Immunology at biotech company Genentech in California, exploring novel approaches to expand anti-tumor T cell responses through priming. Her group has contributed to the identification of cancer-specific mutations, also called neoantigens, as the drivers of protective T cell responses against cancer. This discovery provides the opportunity to develop new approaches, including vaccines, to selectively target cancer neoantigens.



Robin Lovell-Badge

Es director del Laboratorio de Biología de las Células Madre y Genética del Desarrollo del Instituto Francis Crick (Reino Unido). Estudia las vías genéticas que inducen las diferencias hombre-mujer, así como el desarrollo del sistema nervioso y la biología de las células madre en el embrión, el sistema nervioso central y la pituitaria. Autor de más de doscientos artículos, revisiones y comentarios, es, entre otras distinciones, premio de Medicina Louis Jeantet, comendador de la Orden del Imperio Británico y medalla de la Sociedad Genética, que recibió en 2022.

Principal Group Leader and Head of the Laboratory of Stem Cell Biology and Developmental Genetics at the Francis Crick Institute (United Kingdom). His laboratory co-discovered the mammalian sex-determining gene Sry in 1990, and he has since focused his research on how decisions of cell fate are made during the development of the gonads, the nervous system and the pituitary, and stem cells in these systems. Author of over 200 papers, reviews and commentaries, his distinctions include the Louis Jeantet Prize for Medicine, and the title of Commander of the Order of the British Empire.



Angelika Schnieke

Catedrática emérita de excelencia en la Facultad de Ciencias de la Vida de la Universidad Tecnológica de Múnich (Alemania), ha trabajado en la industria biotecnológica y en centros de investigación en Reino Unido, Estados Unidos, Suiza y Alemania. Su trabajo ha sido determinante para la clonación de la oveja Dolly y la producción del primer animal de granja mediante *gene targeting*. Su investigación abarca la producción de proteínas terapéuticas en animales grandes, células madre animales, xenotrasplante y animales genéticamente modificados para investigación.

Professor Emerita of Excellence in the School of Life Sciences at the Technical University of Munich (Germany), she has worked in the biotechnology industry and research centers in the United Kingdom, United States, Switzerland and Germany. Her work was instrumental in the cloning of Dolly the sheep and production of the first gene-targeted livestock animal. Her research topics include the production of pharmaceutical proteins in large animals, animal stem cells, xenotransplantation and genetically defined animal models for research.





Jurado

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Biología y Biomedicina

Committee

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Biology and Biomedicine

Ursula Ravens

Es catedrática emérita en la Facultad de Medicina Carl-Gustav Carus en la Universidad Técnica de Dresden y científica invitada del Instituto de Medicina Cardiovascular Experimental de la Universidad de Friburgo (Alemania). Es pionera en el estudio de la electrofisiología del corazón, el uso de células madre en regeneración cardíaca, y el tratamiento de la vejiga hiperactiva y el síndrome del tracto urinario inferior. Directora de la Conferencia de Investigación Gordon 2023 sobre Mecanismos de la Arritmia Cardiaca, es *fellow* de la Asociación Americana del Corazón.

Professor Emerita in the Carl Gustav Carus School of Medicine at the Technical University of Dresden, and a Guest Scientist in the Institute of Experimental Cardiovascular Medicine at the University of Freiburg (Germany). Alongside her pioneering work in cardiac electrophysiology, she has researched into the use of stem cells to regenerate cardiac muscle and the treatment of hyperactive bladder and lower urinary tract syndrome. A Fellow of the American Heart Association, among other distinctions, she also served as chair of the 2023 Gordon Research Conference on Cardiac Arrhythmia Mechanisms.

Bruce Whitelaw

Catedrático de Biotecnología Animal en la Universidad de Edimburgo (Reino Unido), dirigió el Instituto Roslin entre 2020 y 2025. Pionero en el uso de virus en técnicas transgénicas, trabaja en construir una metodología robusta de manipulación del genoma en biotecnología ganadera, con el fin de obtener tratamientos para enfermedades infecciosas en animales y ensayar nuevas terapias para enfermedades humanas. Forma parte del Comité Asesor sobre Nuevos Alimentos y Procesos de la Agencia de Normas Alimentarias del Reino Unido. Ha sido editor jefe de *Transgenic Research*.

Professor of Animal Technology at the University of Edinburgh, where he served as Interim Director then Director of the Roslin Institute from 2020 to 2025. A pioneer in the use of lentivirus vectors for transgene delivery, he is now working on a robust methodology for genome editing in livestock, in order to combat infectious disease in animals and evaluate new treatments for human disease. Whitelaw currently serves on the Advisory Committee of Novel Foods & Processes of the UK Food Standards Agency. He is a former editor-in-chief of *Transgenic Research*.

Mención del acta

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Biología y Biomedicina ha sido concedido, en su decimoctava edición, a **Carl H. June** y **Michel Sadelain** por sus novedosos estudios complementarios en el desarrollo de la terapia de células T con receptor de antígeno quimérico (CAR, por sus siglas en inglés de *chimeric antigen receptor*) para el tratamiento de pacientes con distintos tipos de cáncer de la sangre, como la leucemia.

Mediante este método, se aíslan las células T de los pacientes, se cultivan en el laboratorio y se modifican genéticamente para que expresen receptores de antígenos sintéticos capaces de reconocer las células cancerosas. Tras su reinfusión en los pacientes con cáncer, las células CAR-T destruyen selectivamente las células cancerosas y producen la remisión de la enfermedad.

Decenas de miles de personas, entre ellas numerosos niños, han sido tratadas con la terapia de células CAR-T. Este método, que ahora se está desarrollando para el tratamiento de tumores sólidos, enfermedades infecciosas y enfermedades autoinmunes, está revolucionando la terapia celular por medio de la ingeniería genética.

Excerpt from award citation

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in the Biology and Biomedicine category goes, in this eighteenth edition, to **Carl H. June** and **Michel Sadelain** for their complementary groundbreaking studies in the development of chimeric antigen receptor (CAR)-T cell therapeutics for the treatment of patients with blood cancer such as leukemia.

In this approach, T cells are isolated from patients, grown in the laboratory, and genetically engineered to express synthetic antigen receptors recognizing the cancer cells. Upon infusion back into the cancer patients, CAR-T cells selectively kill the cancer cells and lead to remission.

Tens of thousands of individuals, including many children, have now been treated with CAR-T cell therapy. This approach is now being developed for the treatment of solid tumours, infectious diseases, and autoimmune diseases, revolutionizing cell therapeutics through genetic engineering.

Comité técnico de apoyo y Nominadores

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Biología y Biomedicina

Evaluation support panel and Nominators

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Biology and Biomedicine

COORDINADORES

Elena Cartea González
Vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

José M. Mato
Director general de CIC bioGUNE (Centro de Investigación Cooperativa en Biociencias) y de CIC biomaGUNE (Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales)

MIEMBROS

Edurne Berra
Investigadora principal asociada de CIC bioGUNE en el Área de Hipoxia

Arkaitz Carracedo
Investigador principal de CIC bioGUNE en el Área de Cáncer

Dolores González Pacanowska
Profesora de investigación en el Instituto de Parasitología y Biomedicina López Neyra (CSIC)

Óscar Millet
Investigador principal de CIC bioGUNE en el Área de Medicina de Precisión y Metabolismo

Raúl Pérez-Jiménez
Profesor de investigación Ikerbasque de CIC bioGUNE en el Laboratorio de Biología Sintética

Jordi Pérez-Tur
Investigador científico en el Instituto de Biomedicina de Valencia (CSIC)

James D. Sutherland
Investigador principal asociado de CIC bioGUNE en el Área de Biología del Desarrollo

Isabel Varela Nieto
Profesora de investigación en el Instituto de Investigaciones Biomédicas Sols-Morreale (CSIC-UAM)

Nuria Verdaguer Massana
Coordinadora adjunta del Área Global Vida y profesora de investigación en el Instituto de Biología Molecular de Barcelona (CSIC)

COORDINATORS

Elena Cartea González
Deputy Vice-President for Scientific-Technical Areas at the Spanish National Research Council (CSIC)

José M. Mato
General Director of CIC bioGUNE (Center for Cooperative Research in Biosciences) and CIC biomaGUNE (Center for Cooperative Research in Biomaterials)

MEMBERS

Edurne Berra
CIC BioGUNE Associate Principal Investigator in the Hypoxia Lab

Arkaitz Carracedo
CIC bioGUNE Principal Investigator in the Cancer Lab

Dolores González Pacanowska
Research Professor at the López Neyra Institute of Parasitology and Biomedicine (CSIC)

Óscar Millet
CIC bioGUNE Principal Investigator in the Precision Medicine and Metabolism Lab

Raúl Pérez-Jiménez
Ikerbasque Research Professor in the CIC bioGUNE Synthetic Biology Lab

Jordi Pérez-Tur
Scientific Researcher at the Institute of Biomedicine of Valencia (CSIC)

James D. Sutherland
CIC BioGUNE Associate Principal Investigator in the Developmental Biology Lab

Isabel Varela Nieto
Research Professor at the Sols-Morreale Biomedical Research Institute (CSIC-UAM)

Nuria Verdaguer Massana
Deputy Coordinator of the Life Global Area and Research Professor at the Institute of Molecular Biology of Barcelona (CSIC)

Nominadores

Carl H. June

Fue nominado por:

- **Luis Álvarez-Vallina**
  Jefe de la Unidad de Investigación Clínica en Inmunoterapia del Cáncer CNIO-HMarBCN, en el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (España)
- **Rikardo Bueno Zabalo**
  Director general de Basque Research and Technology Alliance (España)
- **Joaquín Martínez-López**
  Jefe de la Unidad de Investigación Clínica de Tumores Hematológicos H12O-CNIO, del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (España)
- **Luis Paz-Ares**
  Jefe del Servicio de Oncología Médica del Hospital Universitario 12 de Octubre (España)
- **Fernando Peláez**
  Director científico en funciones y director del Programa de Biotecnología del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (España)
- **Antonio Pérez-Martínez**
  Jefe del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica del Hospital Universitario La Paz (España)

Michel Sadelain

Fue nominado por:

- **Luis Álvarez-Vallina**
  Jefe de la Unidad de Investigación Clínica en Inmunoterapia del Cáncer CNIO-HMarBCN, en el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (España)
- **Rikardo Bueno Zabalo**
  Director general de Basque Research and Technology Alliance (España)
- **Joaquín Martínez-López**
  Jefe de la Unidad de Investigación Clínica de Tumores Hematológicos H12O-CNIO, del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (España)
- **José Muñiz**
  Rector de la Universidad Nebrija (España)
- **Luis Paz-Ares**
  Jefe del Servicio de Oncología Médica del Hospital Universitario 12 de Octubre (España)
- **Fernando Peláez**
  Director científico en funciones y director del Programa de Biotecnología del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (España)
- **Antonio Pérez-Martínez**
  Jefe del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica del Hospital Universitario La Paz (España)

Nominators

Carl H. June

Was nominated by:

- **Luis Álvarez-Vallina**
  Head of the HMarBCN-CNIO Cancer Immunotherapy Clinical Research Unit at the Spanish National Cancer Research Center (Spain)
- **Rikardo Bueno Zabalo**
  CEO of the Basque Research and Technology Alliance (Spain)
- **Joaquín Martínez-López**
  Head of the H12O-CNIO Hematological Malignancies Research Unit at the Spanish National Cancer Research Center (Spain)
- **Luis Paz-Ares**
  Head of the Medical Oncology Department at Hospital Universitario 12 de Octubre (Spain)
- **Fernando Peláez**
  Acting Scientific Director and Biotechnology Program Director at the Spanish National Cancer Research Center (Spain)
- **Antonio Pérez-Martínez**
  Head of the Pediatric Hemato-Oncology Department at Hospital Universitario La Paz (Spain)

Michel Sadelain

Was nominated by:

- **Luis Álvarez-Vallina**
  Head of the HMarBCN-CNIO Cancer Immunotherapy Clinical Research Unit at the Spanish National Cancer Research Center (Spain)
- **Rikardo Bueno Zabalo**
  CEO of the Basque Research and Technology Alliance (Spain)
- **Joaquín Martínez-López**
  Head of the H12O-CNIO Hematological Malignancies Research Unit at the Spanish National Cancer Research Center (Spain)
- **José Muñiz**
  Rector of Nebrija University (Spain)
- **Luis Paz-Ares**
  Head of the Medical Oncology Department at Hospital Universitario 12 de Octubre (Spain)
- **Fernando Peláez**
  Acting Scientific Director and Biotechnology Program Director at the Spanish National Cancer Research Center (Spain)
- **Antonio Pérez-Martínez**
  Head of the Pediatric Hemato-Oncology Department at Hospital Universitario La Paz (Spain)

«El algoritmo que desarrollamos es muy simétrico, muy bonito. Eso es lo que trato de integrar en todo mi trabajo: simplicidad, simetría y belleza, un poco a la manera de Escher».

“The algorithm we made is beautiful, and very symmetrical. That's what I try to build into all my work: simplicity, symmetry and beauty, like in an Escher print.”

Joan Daemen

«Se piensa que es mejor tener un único estándar internacional de criptografía, y nuestro algoritmo resultó ser el elegido. Ahora lo usamos constantemente porque dependemos cada vez más de los datos digitales».

“The idea is that it's better to have a single international cryptographic standard. Our algorithm was the one chosen, and the reason it's now used so heavily is because we rely more and more on digital data.”

Vincent Rijmen

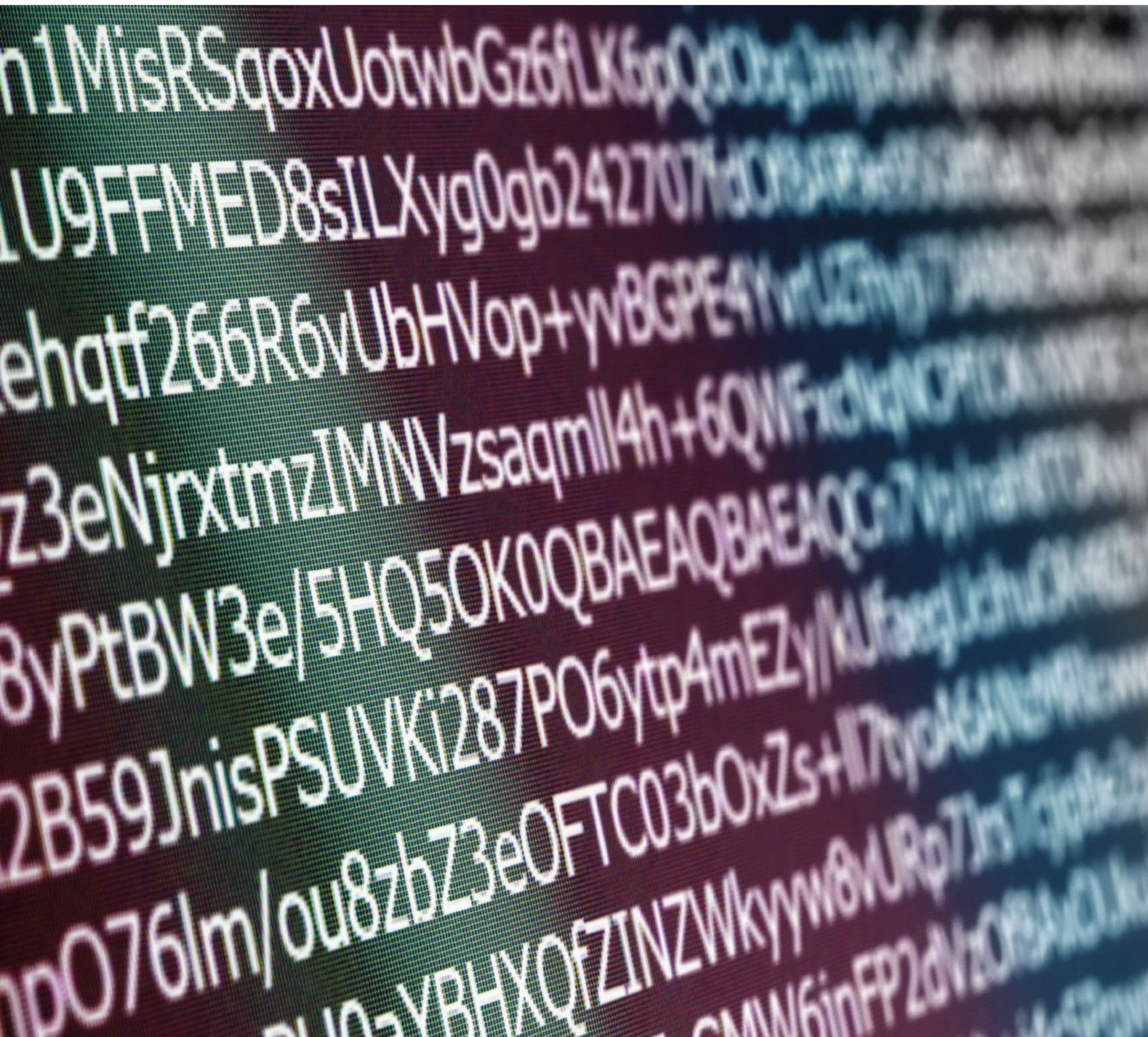
Código indescifrable en el que se transforma un mensaje privado gracias a la encriptación lograda por el algoritmo Rijndael, el estándar internacional para el cifrado de datos.
Image of the indecipherable code into which a private message is encrypted using the Rijndael algorithm, the international standard for data encryption.

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Tecnologías de la Información y la Comunicación

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Information and Communication Technologies





Joan Daemen
Vincent Rijmen

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Tecnologías de la Información y la Comunicación

El algoritmo que protege a nuestra sociedad digital

Cuando Joan Daemen y Vincent Rijmen comenzaron su carrera investigadora en los años noventa, la manera en la que se cifraba la información confidencial adolecía de cada vez más defectos. Después de veinte años de uso, el algoritmo denominado *Data Encryption Standard* o DES, promovido por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) —el organismo que regula la ciberserguridad en Estados Unidos—, se estaba volviendo demasiado inseguro como para seguir cumpliendo su función. El NIST convocó un concurso para buscar un algoritmo mejor que se convirtiera en el nuevo estándar internacional, pero fijó plazos apurados para presentar las propuestas. «Joan [Daemen] y yo tuvimos suerte, porque nuestros doctorados trataban precisamente de ese tema», recuerda Rijmen.

En sus tesis doctorales, habían estudiado aspectos matemáticos de la criptografía directamente aplicables al desarrollo de un mejor algoritmo de cifrado, y el concurso les motivó para traducir sus investigaciones a un sistema que se pudiera utilizar en la práctica. El algoritmo que presentaron, Rijndael —una combinación de sus dos apellidos—, se sometió junto con el resto de propuestas a varios años de intentos por parte de toda la comunidad investigadora de romper su seguridad. Rijndael acabó ganando la competición y, en 2001, se convirtió en el estándar estadounidense —conocido como *Advanced Encryption Standard* o AES— de cifrado de datos. Cuatro años más tarde, se adoptó como estándar internacional, que sigue vigente hoy en día para proteger la seguridad de dispositivos electrónicos y conexiones digitales en todo el mundo. Por esta contribución fundamental para la seguridad de nuestra sociedad digital, el jurado les ha concedido el Premio Fronteras del Conocimiento en Tecnologías de la Información y la Comunicación.

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Information and Communication Technologies

The algorithm that shields our digital society

By the 1990s, when Joan Daemen and Vincent Rijmen were starting out in research, the way confidential data was encrypted was looking increasingly flawed. After 20 years of use, the Data Encryption Standard (DES) algorithm recommended by the National Institute of Standards and Technology (NIST) – the body that regulates cybersecurity in the U.S. – was so insecure that it was no longer fit for purpose. The NIST launched a contest to find a better algorithm that could take its place as the new international standard. The submission deadline was tight, but, as Rijmen recalls, "Joan [Daemen] and I were lucky, because our PhDs had been on exactly that topic."

In effect, their doctoral theses had dealt with mathematical aspects of cryptology that could be applied directly to developing a better encryption algorithm. So the NIST call was the chance to make the translation from math to practical usability. Like all its competitors, the algorithm they submitted under the Rijndael label – a portmanteau of their two surnames – was subjected to years of attacks from the research community in order to test its security. Rijndael emerged triumphant and in 2001 was adopted as the U.S. standard for data encryption – the Advanced Encryption Standard or AES. Four years later, it became the international standard for robust data protection in electronic devices and connections, and remains so to this day. It is for this essential contribution to the security of our digital society that the committee has granted them the Frontiers of Knowledge Award in Information and Communication Technologies.

The Rijndael algorithm is used to encrypt data, that is, to transform a message readable by anyone into a string of seemingly random and therefore incomprehensible characters. To achieve this, fragments of the

Joan Daemen y Vincent Rijmen crearon un algoritmo que se convirtió en el estándar internacional utilizado para preservar la seguridad y privacidad de las páginas de internet, los ordenadores portátiles, los móviles, las conexiones wifi, los sistemas de mensajería digital, las tarjetas bancarias y el almacenamiento de datos en la nube, entre muchas otras aplicaciones.

Joan Daemen and Vincent Rijmen created an algorithm that would become the international standard for safeguarding the security and privacy of websites, laptops, mobile phones, Wi-Fi connections, digital messaging systems, bank cards, and cloud data storage, among countless other applications.

El algoritmo de Rijndael sirve para cifrar datos, es decir, para transformar un mensaje legible por cualquiera en una cadena de caracteres aparentemente aleatorios y por tanto incomprensibles. Para lograrlo, se sustituyen fragmentos del mensaje original por otros nuevos mediante operaciones matemáticas que dictan cómo realizar esa sustitución, que, además, depende de una clave que solo conocen el emisor y el receptor deseado, y que sirve también para descifrar el mensaje.

Para que un algoritmo de cifrado sea útil, tiene que ser no solo seguro —esto es, auténticamente imposible de cifrar y descifrar el mensaje sin conocer la clave—, sino también rápido de ejecutar en cualquier dispositivo, ya que se emplea constantemente. El algoritmo de Rijndael cumple ambos requisitos y, para lograr una velocidad aún mayor, está integrado en los chips de aquellos dispositivos que protegen sus datos y comunicaciones de forma cotidiana, ya sean ordenadores, teléfonos móviles, puntos de acceso a conexiones wifi y hasta puertas y ventanas que se abren por control remoto.

Joan Daemen (Achel, Limburgo, Bélgica) —catedrático de Criptografía Simétrica en la Universidad Radboud (Nimega, Países Bajos)— destaca que está mucho más orgulloso de la elegancia matemática de su algoritmo que de su éxito final. «Es un algoritmo muy simétrico, muy bonito. Eso es lo que trato de integrar en todo mi trabajo: simplicidad, simetría y belleza; un poco a la manera de Escher, que se esmeraba por dibujar algo bello y con mucha simetría, y obtenía creaciones increíbles».

En la era de los datos, eso sí, la importancia del algoritmo galardonado para la sociedad es innegable. «Actualmente se piensa que es mejor que exista un único estándar internacional del que cualquiera puede comprobar la seguridad, en lugar de diluir estos esfuerzos si hay varios estándares, y nuestro algoritmo resultó ser el elegido. Y ahora lo usamos constantemente porque dependemos cada vez más de los datos digitales», constata Vincent Rijmen (Lovaina, Bélgica), catedrático en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería en la KU Leuven (Bélgica), y profesor adjunto en la Universidad de Bergen (Noruega).

Hasta los años setenta, la seguridad de la información se limitaba al ámbito militar y de los servicios secretos,

original message are replaced with new ones using mathematical operations that dictate how to perform the substitution – which also relies for both its encryption and decryption on a key known only to the sender and the intended recipient.

For an encryption algorithm or cipher to be useful, it must firstly be secure, so there is no way the message can be encrypted or decrypted without knowledge of the key. But the fact that it will be in constant use means it must also run fast on any device. The Rijndael algorithm satisfies both these conditions. Not only that, to achieve an even higher speed, it is commonly integrated into the chips of the devices that protect our data and communications on a daily basis, be they computers, mobile phones, Wi-Fi access points or even remote-controlled doors and windows.

Joan Daemen (Achel, Limburg, Belgium) – Professor of Symmetric Cryptography at Radboud University (Nijmegen, The Netherlands) – takes more pride in the algorithm's mathematical elegance than its ultimate success. "It's a beautiful algorithm, very symmetrical. That's what I try to build into all my work: simplicity, symmetry and beauty, a bit like Escher, who strove to draw something beautiful with a lot of symmetry, and came up with some amazing creations."

In the data age, there is no denying the algorithm's importance for society. "The idea now is that it's better to have a single international standard whose security we can all check, rather than a multitude of standards where the effort is diluted. Our standard happens to be the one. And the reason it's now used so heavily is because we rely more and more on digital data," explains Vincent Rijmen (Leuven, Belgium), Professor in the Faculty of Engineering Science at KU Leuven (Belgium) and Adjunct Professor at the University of Bergen (Norway).

Until the 1970s, information security was mainly of concern to the military and intelligence services, and it was only with the proliferation of electronic communications that a community of people came together devoted to cryptography research. "That was when the field began to progress – says Daemen – because you had a community that shared ideas. Some people

y fue solo con la proliferación de las comunicaciones electrónicas cuando comenzó a formarse una comunidad de personas dedicadas a la investigación en criptografía. «Fue el inicio del progreso en este campo —afirma Daemen—, porque permitió compartir las ideas. Algunas personas realizaban propuestas, otras las rompían, y así se obtenían resultados cada vez mejores».

Ahora, los premiados centran su investigación en perfeccionar la seguridad de los dispositivos que emplean su algoritmo. «Matemáticamente, el AES es irrompible —argumenta Rijmen—. Pero los cálculos se realizan en chips que usan energía y se calientan un poco cada vez que ejecutan el algoritmo. Estas señales (la energía que usan, el calor que emiten) delatan hasta cierto punto lo que sucede dentro de ese chip, y si eres capaz de medir todas estas cosas, tienes información sobre la función matemática, que hace que sea un poco más fácil romperla». Para proteger los dispositivos contra este tipo de ataques, el galardonado estudia cómo evitar que las pequeñas variaciones en el tiempo de computación, la potencia consumida o el calor emitido permitan obtener información sobre la clave secreta del cifrado.

Por su parte, Daemen se centra en reducir el consumo energético de los algoritmos de cifrado, un aspecto clave para garantizar su funcionamiento en dispositivos cada vez más pequeños. «Con la explosión de datos que tenemos hoy en día, si quieres encriptar *terabytes* de datos por segundo tienes que minimizar el calor que produce esa operación —explica—, y además interesa que el consumo de energía sea reducido en los dispositivos que funcionan con baterías para que su carga dure mucho tiempo».

would propose something and others would break it, and the results just got better and better."

This tradition has endured and, in Daemen's view, has helped nurture a better understanding of cryptography: "Before you had all these isolated islands, with each country's secret services developing their own tools. With that setup a lot of errors got repeated, whereas with one community you see that much less."

The laureates' current focus is on perfecting the security of the devices that run their algorithm. "The AES is defined on a mathematical level and can be shown to be unbreakable," says Rijmen. "But mathematical operations are performed on computers or chips that use a bit of power and heat up slightly each time the algorithm executes. All these signals (the power used, the heat emitted) betray a little of what is happening inside that particular chip, and if you can measure all these things, you gain an insight into the mathematical function which makes it that bit easier to break." To protect devices against this type of attack, the awardee is looking at ways to ensure that small variations in computation time, power consumed, heat emitted, and other factors, do not allow an attacker to derive the secret encryption key.

Daemen, for his part, is studying ways to cut down the power consumption of cipher algorithms, vital to guaranteeing their proper functioning in today's ever smaller devices. "With the data explosion we have nowadays, if you want to encrypt terabytes of data per second, you need to minimize the amount of heat produced. And of course you want low energy consumption in battery powered devices, so the charge lasts a long time."





Más información: Joan Daemen Vincent Rijmen

More information: Joan Daemen Vincent Rijmen

Jurado

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Tecnologías de la Información y la Comunicación

Committee

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Information and Communication Technologies



Oussama Khatib

Presidente del jurado
Es catedrático de Ciencias de la Computación y director del Centro de Robótica de la Universidad de Stanford (Estados Unidos). Trabaja en robótica centrada en el ser humano: arquitecturas de control humanoide, síntesis del movimiento humano, simulación dinámica interactiva y diseño humanizado de robots. Preside la Fundación Internacional de Investigación Robótica (IFRR) y es *fellow* del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), que le ha distinguido con sus premios George Saridis Leadership, Distinguished Service y Robotics and Automation Pioneer.

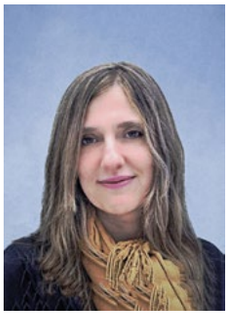
Committee chair
Professor of Computer Science and Director of the Robotics Center at Stanford University (United States). His research focuses on human-centered robotics, encompassing humanoid control architectures, human motion synthesis, interactive dynamic simulation and human-friendly robot design. He is President of the International Foundation of Robotics Research and a Fellow of the Institute of Electrical and Electronics Engineers, which has honored him with its George Saridis Leadership, Distinguished Service and Robotics and Automation Pioneer awards.



Ron Ho

Secretario del jurado
Es vicepresidente corporativo de I+D en Hardware en Lattice Semiconductor, puesto al que llegó tras ser director sénior de Ingeniería en Intel, primero, y director sénior de Ingeniería de Silicio en Meta, más tarde. Previamente había trabajado en Sun Microsystems y en Oracle, donde se dedicó a sistemas de comunicación capacitivos ópticos acoplados, memorias de capas tridimensionales y análisis de *big data*. Hoy investiga, además, en realidad virtual y aumentada y en electrónica analógica. Es titular de sesenta patentes y autor de más de cien artículos sobre circuitos y sistemas.

Committee secretary
Corporate Vice President, R&D Hardware, at Lattice Semiconductor, which he joined from the post of Senior Director of Silicon Engineering at Meta and, prior to that, Senior Director of Engineering at Intel Corporation. He has also worked at Sun Microsystems and Oracle, specializing in capacitive and optically coupled communication systems, 3D-stacked memories, and Big Data analytics. His interests also extend to augmented and virtual reality, and analog circuits. He holds more than 60 patents and has authored over 100 published papers on circuits and systems.



Regina Barzilay

Es School of *Engineering Distinguished Professor* de Inteligencia Artificial y Salud en el Laboratorio de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y becaria MacArthur. Implementa métodos de aprendizaje máquina para el desarrollo de medicamentos y aplicaciones clínicas de inteligencia artificial, en particular para construir modelos de desarrollo del cáncer y la detección precoz de tumores de mama. Es, entre otros galardones, medalla Frances E. Allen 2025 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

School of Engineering Distinguished Professor for AI and Health in the Computer Science and Artificial Intelligence Lab at the Massachusetts Institute of Technology and a MacArthur Fellow. Her research focuses on developing machine learning methods for drug discovery and the clinical applications of artificial intelligence, with a particular interest in cancer progression models and the early detection of breast tumors. Among other distinctions, she holds the 2025 Frances E. Allen Medal of the Institute of Electrical and Electronic Engineers.



Georg Gottlob

Es catedrático de Informática en la Universidad de Calabria (Italia) y catedrático emérito de Informática en la Universidad de Oxford (Reino Unido). Investiga en áreas como bases de datos, representación del conocimiento, inteligencia artificial, lógica computacional, algoritmos y cuestiones de complejidad o procesamiento de datos web. Autor de más de doscientos cincuenta artículos, ha sido editor y miembro del consejo editorial de varias revistas académicas. Es *fellow* de la Royal Society y miembro de la Academia Austriaca de Ciencias, de la Academia Alemana de Ciencias (Leopoldina) y de la Academia Europaea.

Professor of Informatics at the University of Calabria (Italy) and Emeritus Professor of Informatics at the University of Oxford (United Kingdom). His research interests include databases, knowledge representation, artificial intelligence, computational logic, algorithms and complexity and web data processing. Author of over 250 scientific papers, he has served as editor and on the editorial boards of several scholarly publications. He is a Fellow of the Royal Society and a member of the Austrian Academy of Sciences, the German Academy of Sciences (Leopoldina) and Academia Europaea.



Rudolf Kruse

Es catedrático emérito de la Facultad de Ciencias de la Computación en la Universidad de Magdeburgo (Alemania). Su investigación comprende la estadística, inteligencia artificial, sistemas expertos, sistemas neuronales artificiales, sistemas difusos y ciencia de datos, que se ha traducido en diversas aplicaciones industriales. Es *fellow* de la Asociación Internacional de Sistemas Difusos, del Comité Europeo de Coordinación para la Inteligencia Artificial, y del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

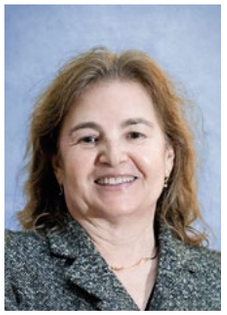
Emeritus Professor in the Faculty of Computer Science at the University of Magdeburg (Germany). His research work encompasses statistics, artificial intelligence, expert systems, artificial neural systems and data science, and has led to a number of successful industrial applications. He is a Fellow of the European Association for Artificial Intelligence (EurAI), the International Fuzzy Systems Association and the Institute of Electrical and Electronics Engineers.



Mario Piattini

Es catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Castilla-La Mancha y codirector del Grupo de Investigación Alarcos. Trabaja en ingeniería de *software*, computación cuántica, gobernanza y auditoría en tecnologías de la información, e ingeniería de datos. Es uno de los diez mejores investigadores de España en Ciencias de la Computación desde 2022, según Research.com, y forma parte de la Top 2% Scientists List elaborada por la Universidad de Stanford y Elsevier. Es premio Aritmel de la Sociedad Científica Informática de España y la Fundación BBVA.

Professor of Computer Languages and Systems at the University of Castilla-La Mancha (Spain). His areas of research interest include software engineering, quantum computing, IT governance and audit and data engineering. Ranked among Spain's ten best computer science scientists since 2022, according to Research.com, he also appears on the World's Top 2% Scientists list drawn up by Stanford University and Elsevier. He holds the Aritmel Prize of the Sociedad Científica Informática de España.



Daniela Rus

Dirige el Laboratorio de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (CSAIL) del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), donde es además titular de la Cátedra Panasonic de Ciencia de la Computación y catedrática de Ingeniería Eléctrica y Ciencia de la Computación. Es, asimismo, directora del MIT en el DAF-MIT Artificial Intelligence Accelerator. Trabaja en robótica blanda, autonomía e interfaces humano-robot. Ha recibido el Premio de Robótica y Automoción del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y es miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.

Director of the Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory (CSAIL) at Massachusetts Institute of Technology, where she is also Panasonic Professor of Computer Science and Professor of Electrical Engineering and Computer Science. She also serves as MIT Director of the DAF-MIT AI Accelerator. Her areas of research include soft robotics, autonomy and human-robot interfaces. Among her distinctions, Rus holds the Robotics and Automation Award of the Institute of Electrical and Electronics Engineers and is a member of the U.S. National Academy of Sciences.



Bernhard Schölkopf

Es director científico del Instituto ELLIS (Tubinga, Alemania), director del Departamento de Inferencia Empírica del Instituto Max Planck de Sistemas Inteligentes y catedrático de Ciencia de la Computación en la Escuela Politécnica Federal de Zúrich (ETH Zúrich), en Suiza. Investiga en aprendizaje máquina e inferencia causal y ha aplicado sus métodos en biomedicina, fotografía computacional o astronomía. Es, entre otras distinciones, premio Fronteras del Conocimiento en Tecnologías de la Información y la Comunicación 2019, y cruz Federal al Mérito de la República Federal de Alemania.

Scientific Director of the ELLIS Institute (Tübingen, Germany) and Director of the Empirical Inference Department at the Max Planck Institute for Intelligent Systems, he is also a professor in the Department of Computer Science at ETH Zurich (Switzerland). He researches in machine learning and causal inference, and has applied his methods in fields ranging from biomedicine to computational photography and astronomy. His honors include the 2019 Frontiers of Knowledge Award in Information and Communication Technologies and the Order of Merit of the Federal Republic of Germany.



Joos Vandewalle

Es presidente de honor de la Real Academia Flamenca de Ciencias y Artes de Bélgica y catedrático emérito del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), donde ha dirigido una división con más de 150 investigadores. Trabaja en la teoría de sistemas matemáticos y sus aplicaciones, teoría de circuitos, control, procesamiento de señales y redes neuronales, aspectos éticos y formación en ingeniería, y ciencia abierta. Es *fellow* del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

Honorary President of the Royal Flemish Academy of Belgium for Science and the Arts, and Emeritus Professor in the Department of Electrical Engineering (ESAT) at KU Leuven (Belgium), where he headed a division of over 150 researchers. His research interests lie in mathematical system theory and its applications in circuit theory, control, signal processing and neural networks, as well as ethical aspects of engineering, engineering education and open science. Vandewalle is a Fellow of the Institute of Electrical Engineers.

Mención del acta

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Tecnologías de la Información y la Comunicación

Excerpt from award citation

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Information and Communication Technologies

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Tecnologías de la Información y la Comunicación ha sido concedido, en su decimoctava edición, a **Joan Daemen** y **Vincent Rijmen** por el diseño de tecnologías criptográficas, y en particular AES, el algoritmo que se ha convertido en el estándar internacional utilizado en miles de millones de dispositivos conectados en todo el mundo.

Los sistemas de cifrado combinan métodos simétricos y asimétricos. El cifrado simétrico se basa en una clave secreta que conocen tanto el remitente como el destinatario, pero deja abierta la cuestión de cómo compartir la clave secreta; ahí es donde se utiliza la criptografía asimétrica (o de clave pública), pero esta puede ser lenta. La ubicuidad de la codificación y decodificación criptográfica exige velocidad computacional, y en este terreno es donde destacan algoritmos simétricos como el AES. Daemen y Rijmen crearon un algoritmo de cifrado simétrico, Rijndael, a mediados de la década de los noventa. Tras un concurso abierto de tres años, fue escogido como el Estándar de Cifrado Avanzado (AES, *Advanced Encryption Standard*) nacional de Estados Unidos y, cinco años más tarde, se convirtió en estándar internacional ISO.

Durante el último cuarto de siglo, el AES ha llegado a ser una parte intrínseca de la vida cotidiana y se ha convertido en el pilar en el que se asienta la confianza en el mundo digital. Está integrado en teléfonos móviles, ordenadores portátiles y tarjetas inteligentes, y cuando visitamos sitios web seguros ("https"), lo utilizamos. Gracias al AES, nuestro dinero permanece en la cuenta bancaria, nuestro historial médico sigue siendo privado y nuestros mensajes solo llegan a quienes queremos enviárselos.

El algoritmo de cifrado simétrico creado por los galardonados se sustenta en una

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in the Information and Communication Technologies category goes, in this eighteenth edition, to **Joan Daemen** and **Vincent Rijmen** for the design of cryptographic technologies, and in particular AES, the algorithm that has become the international standard used in billions of connected devices globally.

Encryption systems combine symmetric and asymmetric methods. Symmetric encryption relies on a secret key known to both sender and receiver, but leaves open the question of how to share a secret key; that is where asymmetric (or public-key) cryptography is used. However, asymmetric cryptography can be slow. The ubiquity of cryptographic encoding and decoding demands computational speed, and this is where symmetric algorithms like AES shine. Daemen and Rijmen created a symmetric encryption algorithm, "Rijndael," in the mid 1990s. After a three-year open competition, this was selected as the U.S. national Advanced Encryption Standard, AES; and five years later it became an international ISO standard.

Over the past quarter century, AES has become an intrinsic part of everyday life and the backbone of trust in the digital world. It is embedded in smartphones, laptops, and smart cards, and we use it when we visit secured "https" websites. Because of AES, our money stays in our bank accounts, our medical records remain private, and our messages only reach the people we intend.

The symmetric encryption algorithm created by the award winners is based on profound research on the mathematical and algorithmic foundations of cryptography. It constitutes a prime example of how fundamental theory can lead to a world-changing technology and to practical applications affecting billions.

rigurosa investigación de los fundamentos matemáticos y algorítmicos de la criptografía. Es un ejemplo paradigmático de cómo la teoría fundamental puede dar lugar a una tecnología que transforma el mundo y a aplicaciones prácticas que afectan a la vida de miles de millones de personas.

Al dejar su algoritmo como código abierto, Daemen y Rijmen permitieron no solo la estandarización global, sino también la transparencia: se enseña en todos los cursos del mundo sobre seguridad informática y se puede examinar en busca de vulnerabilidades. El hecho de que el AES siga siendo seguro pese a haber recibido ataques por parte de expertos durante décadas demuestra su solidez científica.

By leaving their algorithm freely open-source, Daemen and Rijmen enabled not only global standardization but also transparency: it is taught in every computer security course worldwide and can be examined for vulnerabilities. That AES remains secure despite decades of expert attacks is a testament to its scientific robustness.

Comité técnico de apoyo y Nominadores

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Tecnologías de la Información y la Comunicación

COORDINADORES

Elena Cartea González
Vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

José Javier Ramasco Sukia
Profesor de investigación en el Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (CSIC-UIB)

MIEMBROS

Luis Fonseca Chácharo
Profesor de investigación y director del Instituto de Microelectrónica de Barcelona (CSIC)

Alberto Ibáñez Rodríguez
Científico titular en el Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información Leonardo Torres Quevedo (CSIC)

Felip Manyà Serres
Investigador científico y vicedirector del Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (CSIC)

Teresa Serrano Gotarredona
Profesora de investigación y directora del Instituto de Microelectrónica de Sevilla (CSIC)

Nominadores

Joan Daemen

Fue nominado por:

- **Michel Abdalla**
  Científico de investigación sénior en Nexus, científico de investigación en CNRS y presidente de la Asociación Internacional de Investigación Criptológica (Estados Unidos)
- **Lejla Batina**
  Catedrática de Seguridad Digital en la Universidad Radboud (Países Bajos)
- **Guido Bertoni**
  CEO de Security Pattern (Italia)
- **Tor Helleseth**
  Catedrático emérito en el Departamento de Informática de la Universidad de Bergen (Noruega)
- **Seth Hoffert**
  Ingeniero de Desarrollo de Software, Advisor II (Estados Unidos)
- **Bart Jacobs**
  Catedrático de Seguridad, Privacidad e Identidad en la Universidad Radboud (Países Bajos)
- **Yves Moulart**
  Director del Centro de Diseño de Software de STMicroelectronics (Bélgica)

Evaluation support panel and Nominators

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Information and Communication Technologies

COORDINATORS

Elena Cartea González
Deputy Vice-President for Scientific-Technical Areas at the Spanish National Research Council (CSIC)

José Javier Ramasco Sukia
Research Professor at the Institute for Cross-Disciplinary Physics and Complex Systems (CSIC-UIB)

MEMBERS

Luis Fonseca Chácharo
Research Professor and Director at the Institute of Microelectronics of Barcelona (CSIC)

Alberto Ibáñez Rodríguez
Tenured Scientist at the Leonardo Torres Quevedo Institute of Physical and Information Technologies (CSIC)

Felip Manyà Serres
Scientific Researcher and Vice-Director at the Artificial Intelligence Research Institute (CSIC)

Teresa Serrano Gotarredona
Research Professor and Director of the Seville Institute of Microelectronics (CSIC)

Nominators

Joan Daemen

Was nominated by:

- **Michel Abdalla**
  Senior Research Scientist at Nexus, Senior Researcher at CNRS, and President of the International Association for Cryptologic Research (United States)
- **Lejla Batina**
  Professor of Digital Security at Radboud University (The Netherlands)
- **Guido Bertoni**
  CEO of Security Pattern (Italy)
- **Tor Helleseth**
  Professor Emeritus in the Department of Informatics at the University of Bergen (Norway)
- **Seth Hoffert**
  Software Development Engineer, Advisor II (United States)
- **Bart Jacobs**
  Professor of Security, Privacy and Identity at Radboud University (The Netherlands)
- **Yves Moulart**
- Director of the Software Design Center at STMicroelectronics (Belgium)

- **Michaël Peeters**
  Ingeniero principal sénior de Seguridad en STMicroelectronics (Bélgica)
- **Bart Preneel**
  Catedrático de Seguridad Informática y Criptografía Industrial en KU Leuven (Bélgica)
- **Gilles Van Assche**
  Criptógrafo principal sénior en STMicroelectronics (Bélgica)
- **Ronny Van Keer**
  Ingeniero principal de Diseño de Software en STMicroelectronics (Bélgica)

Vincent Rijmen

Fue nominado por:

- **Michel Abdalla**
  Científico de investigación sénior en Nexus, científico de investigación en CNRS y presidente de la Asociación Internacional de Investigación Criptológica (Estados Unidos)
- **Lejla Batina**
  Catedrática de Seguridad Digital en la Universidad Radboud (Países Bajos)
- **Guido Bertoni**
  CEO de Security Pattern (Italia)
- **Claude Carlet**
  Catedrático emérito de Matemáticas en la Universidad de París 8 (Francia)
- **Tor Helleseth**
  Catedrático emérito en el Departamento de Informática de la Universidad de Bergen (Noruega)
- **Seth Hoffert**
  Ingeniero de Desarrollo de Software, Advisor II (Estados Unidos)
- **Bart Jacobs**
  Catedrático de Seguridad, Privacidad e Identidad en la Universidad Radboud (Países Bajos)
- **Yves Moulart**
  Director del Centro de Diseño de Software de STMicroelectronics (Bélgica)
- **Michaël Peeters**
  Ingeniero Principal Sénior de Seguridad en STMicroelectronics (Bélgica)
- **Bart Preneel**
  Catedrático de Seguridad Informática y Criptografía Industrial en KU Leuven (Bélgica)
- **Gilles Van Assche**
  Criptógrafo principal sénior en STMicroelectronics (Bélgica)
- **Ronny Van Keer**
  Ingeniero principal de Diseño de Software en STMicroelectronics (Bélgica)

- **Michaël Peeters**
  Senior Principal Security Engineer at STMicroelectronics (Belgium)
- **Bart Preneel**
- Professor of Computer Security and Industrial Cryptography at KU Leuven (Belgium)
- **Gilles Van Assche**
- Senior Principal Cryptographer at STMicroelectronics (Belgium)
- **Ronny Van Keer**
- Software Design Principal Engineer at STMicroelectronics (Belgium)

Vincent Rijmen

Was nominated by:

- **Michel Abdalla**
  Senior Research Scientist at Nexus, Senior Researcher at CNRS, and President of the International Association for Cryptologic Research (United States)
- **Lejla Batina**
  Professor of Digital Security at Radboud University (The Netherlands)
- **Guido Bertoni**
  CEO of Security Pattern (Italy)
- **Claude Carlet**
  Professor Emeritus of Mathematics at the University of Paris 8 (France)
- **Tor Helleseth**
  Professor Emeritus in the Department of Informatics at the University of Bergen (Norway)
- **Seth Hoffert**
  Software Development Engineer, Advisor II (United States)
- **Bart Jacobs**
  Professor of Security, Privacy and Identity at Radboud University (The Netherlands)
- **Yves Moulart**
  Director of the Software Design Center at STMicroelectronics (Belgium)
- **Michaël Peeters**
  Senior Principal Security Engineer at STMicroelectronics (Belgium)
- **Bart Preneel**
  Professor of Computer Security and Industrial Cryptography at KU Leuven (Belgium)
- **Gilles Van Assche**
  Senior Principal Cryptographer at STMicroelectronics (Belgium)
- **Ronny Van Keer**
  Software Design Principal Engineer at STMicroelectronics (Belgium)

«El cambio climático es un fenómeno global y no hay forma de comprenderlo y abordar sus impactos sin la cooperación internacional».

"Climate change is a global phenomenon, and there's no way to understand what is happening and address its impacts without international cooperation."

Carl Wunsch

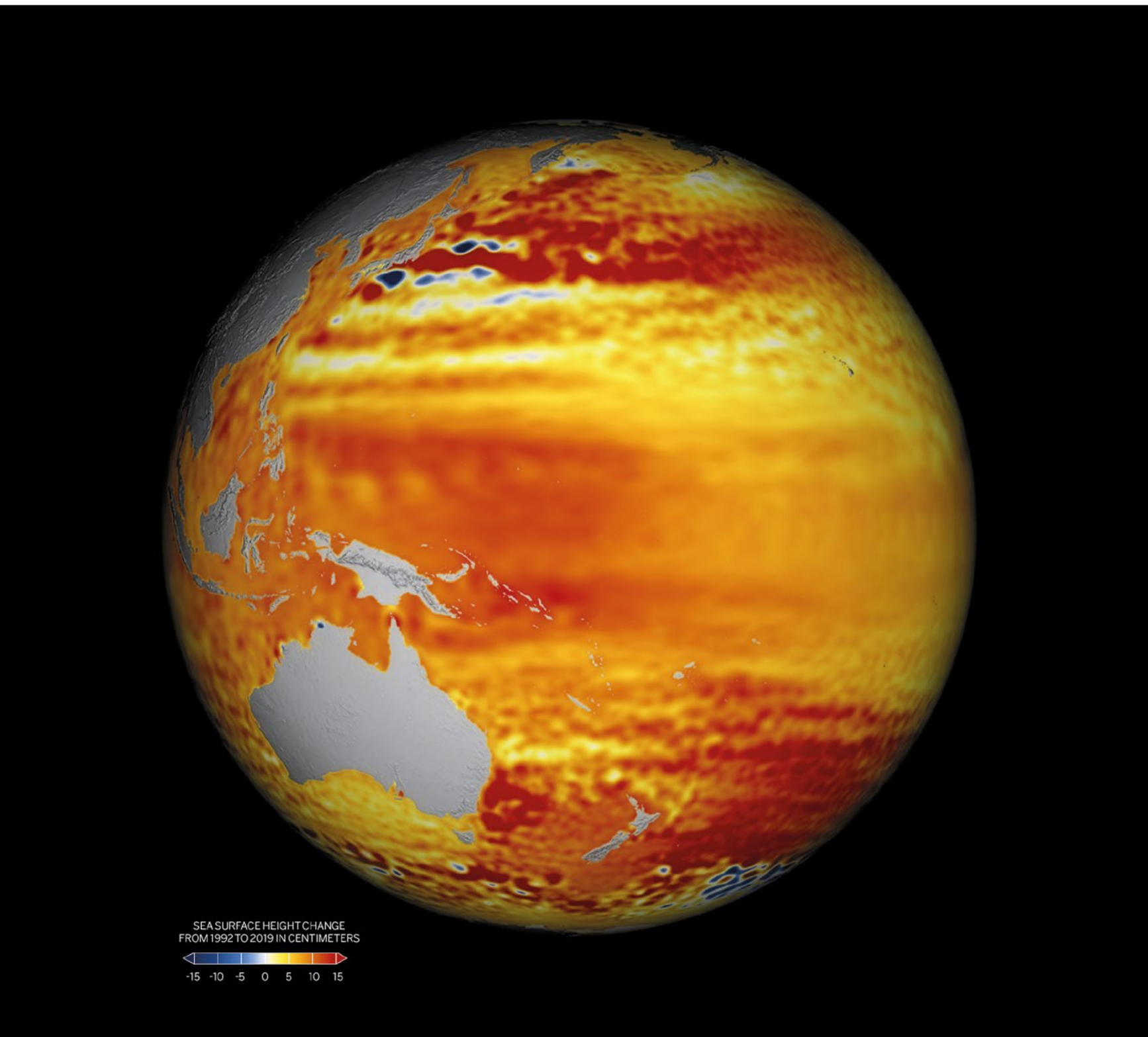
Imagen obtenida desde el espacio por la misión TOPEX-Jason de la NASA que muestra variaciones en el nivel del mar causadas por el calentamiento global en el Pacífico.
Image taken from space by NASA's TOPEX-Jason mission showing sea-level variations caused by global warming in the Pacific.

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Climate Change and Environmental Sciences




KUROSHIO

Carl Wunsch

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Climate Change and Environmental Sciences

El impacto del calentamiento global en los océanos de todo el planeta

Los océanos desempeñan un papel crucial en la regulación del sistema climático de la Tierra, y hoy sabemos que son fundamentales para comprender los impactos del calentamiento global. Sin embargo, hasta hace tan solo cuatro décadas, apenas existían datos fiables sobre esta cuestión tan fundamental de nuestro tiempo. Fue gracias a la visión pionera y el liderazgo científico de Carl Wunsch (Nueva York, Estados Unidos) que la investigación oceanográfica dio un paso de gigante, al cuantificar por primera vez con precisión el aumento de temperaturas y la acumulación de energía térmica vinculadas a la emisión de gases de efecto invernadero en los océanos de todo el planeta.

Tal y como resalta el jurado que le ha concedido el Premio Fronteras del Conocimiento en Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente, el profesor Wunsch —titular emérito de la Cátedra Cecil e Ida Green de Oceanografía Física en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT (Estados Unidos)— no solo desarrolló herramientas metodológicas innovadoras para analizar el estado del océano en el contexto del cambio climático. Además, lideró proyectos científicos pioneros a escala global que lograron medir con precisión los efectos del calentamiento en los océanos de todo el planeta.

Wunsch se formó inicialmente en Matemáticas, obteniendo una licenciatura en esta disciplina en el MIT en 1962, pero poco después empezó a sentir fascinación por la vida aventurera que le ofrecía la exploración oceanográfica: «Uno de sus grandes atractivos era la posibilidad de salir al mar en barco, lo cual suponía un cambio maravilloso comparado con estar sentado delante del ordenador o con un bloc de notas», recuerda.

The impact of global warming on the world's oceans

The oceans play a pivotal role in regulating Earth's climate system, and we now know that they are also critical to understanding the impacts of global warming. Yet as little as forty years ago, there was barely any reliable data on what has since become a defining issue of our time. All this changed with the visionary insights and scientific leadership of Carl Wunsch (New York, United States), which propelled oceanographic research into the future by enabling a precise assessment of the temperature increases and accumulation of ocean heat content linked to greenhouse gas emissions.

As the committee granting him the Frontiers of Knowledge Award in Climate Change and Environmental Sciences remarked in its citation, Wunsch – Cecil and Ida Green Professor Emeritus of Physical Oceanography at the Massachusetts Institute of Technology (United States) – not only developed novel tools to optimally quantify the state of the oceans under a changing climate, he also led groundbreaking scientific projects aimed at accurately measuring the effects of global warming across the world's oceans.

The researcher initially studied mathematics, earning a degree in the subject at MIT in 1962. However, he quickly found himself drawn to the more adventurous life of ocean exploration: "One of its great attractions was that you got to go to sea on ships," he recalls, "which was a wonderful change from sitting in front of a computer or staring at a notepad."

In the early years of his new career, Wunsch spent long months taking measurements from research vessels – a fairly rudimentary way of working that had two major drawbacks: its expense and its slowness. "It costs a lot of money to take 30 to 50 people to sea for weeks

Carl Wunsch no solo desarrolló herramientas metodológicas innovadoras para cuantificar de manera precisa el estado del océano en el contexto del cambio climático, además, lideró proyectos científicos pioneros a escala global que lograron medir con precisión los efectos del calentamiento en los océanos de todo el planeta.

Carl Wunsch not only developed innovative methods to optimally quantify the state of the oceans under a changing climate, he also led groundbreaking scientific projects aimed at accurately measuring the effects of global warming across the world's oceans.

En aquella primera etapa de su carrera, Wunsch pasó muchos meses realizando mediciones a bordo de buques de investigación, pero aquella manera más bien rudimentaria de trabajar tenía dos serios problemas: su coste y su lentitud. «Se necesita mucho dinero para mantener a una tripulación de entre 30 a 50 personas durante semanas navegando en un buque, y se tarda demasiado tiempo, lo cual había creado una percepción equivocada del funcionamiento del océano, casi como si fuera una estructura geológica que cambiaba muy lentamente».

Sin embargo, a lo largo de la década de los setenta, los avances tecnológicos —sobre todo, las observaciones obtenidas desde el espacio vía satélite y el aumento de la capacidad de computación de datos— empezaron a transformar la imagen del océano: «Empezamos a descubrir, como se había sospechado durante muchos años, que el océano era turbulento, como la atmósfera».

Fue entonces cuando Wunsch empezó a tomar cada vez mayor conciencia de que el campo de la oceanografía tenía «un serio problema de observación», ya que no era posible mantener buques en un solo lugar durante el tiempo necesario para registrar los cambios constantes en la evolución del clima oceánico. A partir de ese momento, el investigador galardonado se dedicó a impulsar y liderar una serie de innovadores proyectos internacionales para recopilar datos sobre la temperatura, la salinidad y otros parámetros clave en los océanos de todo el planeta con las tecnologías más punteras.

En primer lugar, en 1990 Wunsch impulsó el Experimento Mundial de Circulación Oceánica (*World Ocean Circulation Experiment*, WOCE), un proyecto con la participación de treinta países que a lo largo de doce años proporcionó el primer análisis global de los flujos de calor ligados a la circulación oceánica y a su variabilidad en el contexto del cambio climático, gracias a las mediciones registradas por satélites y boyas autónomas con sensores.

Además, entre 1992 y 2005, Wunsch también lideró TOPEX/Poseidon, una misión franco-estadounidense diseñada para medir con radares satelitales la topografía dinámica de la superficie del océano a escala global.

at a time, and it's also a very drawn-out process. This had led to a misconception about how the ocean works, because the picture built up was of this very slowly changing, almost geological structure."

It was not until the 1970s that technological advances – particularly space-based satellite observations and improvements in data processing capabilities – began to transform our image of the ocean: "We learned, as some had long suspected, that the ocean was turbulent, like the atmosphere."

The result was that Wunsch came to realize, ever more clearly, that oceanography "had a serious observational problem" – it was simply not possible to keep ships in one place for long enough to track the constant changes taking place in the oceanic climate. From that point on, the oceanographer would devote his energies to initiating and leading a series of major international projects to collect data on temperature, salinity, and other key parameters in oceans around the globe, using state-of-the-art technologies.

In 1990, he led the organization of the World Ocean Circulation Experiment (WOCE). This ambitious program, using resources from some thirty countries, aggregated data over a 12-year period based on readings from satellites and sensor-equipped autonomous buoys, to produce the first comprehensive map of heat flux variations linked to ocean circulation and variability against a backdrop of climate change.

Wunsch was also the intellectual architect of TOPEX/Poseidon, a joint Franco-American mission running from 1992 to 2005, whose purpose was to take continuous measurements of the dynamic topography of the surface of the world ocean using space-based altimetric radars. The project made it possible to track changes in the ocean's heat content based on changes in its height, since a warmer ocean is less dense, and therefore occupies a larger volume for the same mass.

Finally, from 1998 onwards, his scientific vision found perhaps its consummate expression in the Argo program. An international observing system with the involvement of over 30 countries, Argo combines satellite altimetry readings with the data provided by a

Este proyecto permitió calcular los cambios en la cantidad de calor en el océano a partir de las variaciones en su elevación, ya que un océano más caliente es menos denso y por lo tanto ocupa un volumen mayor para la misma masa.

Finalmente, desde 1998 hasta hoy, la visión científica de Wunsch tuvo su traslación más destacada en *Argo*, una iniciativa internacional de treinta países que combina la altimetría derivada de satélites con medidas realizadas por una flota robótica global de casi 4000 boyas autónomas que registran de manera constante y simultánea la temperatura, la salinidad y las corrientes del océano hasta 2000 metros de profundidad.

Wunsch considera que las mediciones obtenidas a lo largo de las últimas décadas gracias a los proyectos impulsados por su trabajo dejan algunas lecciones muy claras sobre el elevado nivel de riesgo provocado por el calentamiento global en los océanos. Por un lado, «hoy sabemos que, de media a escala global, el nivel del mar está subiendo», debido al deshielo de los polos, con graves impactos potenciales en amplias zonas costeras.

Al mismo tiempo, la acumulación de calor incrementa el riesgo de generación de eventos climáticos extremos como olas de calor, así como danas, lluvias torrenciales e inundaciones: «En términos generales, lo que está ocurriendo en el sistema climático en general, y en el océano en particular, es que, a medida que se calienta, acumula más energía. Por ello actúa como un péndulo y lo previsible es que se produzcan eventos extremos. Cuanta más energía hay en el océano, más fenómenos extremos se producen».

Frente a un desafío de esta magnitud, Wunsch considera «absolutamente esencial» la colaboración científica entre países a escala mundial que él ha promovido durante toda su trayectoria: «El cambio climático es un fenómeno global, y no hay forma de comprenderlo y abordar sus impactos sin la cooperación internacional».

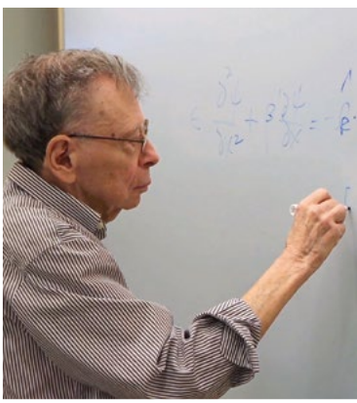
Más información:

global fleet of robotic probes made up of almost 4,000 free-drifting floats that take simultaneous measurements of ocean temperature, salinity and currents down to a depth of 2,000 meters.

For the laureate, the data collected over past decades by the international oceanographic observation projects drawing on his work offer clear and troubling insights into the risks posed by global warming for our oceans. One such risk concerns sea levels, "which we know are rising as a global average," due to the melting of the polar ice caps, with potentially severe impacts on large stretches of our coasts.

At the same time, the heat accumulating in the world's oceans is driving up the risk of extreme weather events, like heat waves, floods and torrential rains: "What is going on in the climate system, and the ocean especially, is that as it heats up, it becomes more energetic," Wunsch explains. "It's like a pendulum swinging back and forth, where you expect to see extremes. But as you add more energy, these extremes get bigger. Hence the more energetic the ocean is, the more extreme events you can expect."

Faced with a challenge of this magnitude, Wunsch emphasizes the importance of global scientific collaboration, "a vital instrument" that he has advocated for throughout his long career: "Climate change is a global phenomenon, and there's no way to understand what's happening and address its impacts without international cooperation."



More information:

Jurado

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente

Committee

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Climate Change and Environmental Sciences



Bjorn Stevens

Presidente del jurado
Es director del Instituto Max Planck de Meteorología (Hamburgo, Alemania) y miembro científico de la Max Planck Society. Su investigación se centra en cómo las nubes y el vapor de agua influyen en el clima y, en particular, su respuesta –por ejemplo, a través del calentamiento global– a la actividad humana. Desde 2019 figura entre el 1% de autores más citados en su campo de la lista ISI Highly Cited Researchers. Es premio Clarence Leroy Meisinger de la Sociedad Americana de Meteorología y autor principal del Quinto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Committee chair
Director of the Max Planck Institute for Meteorology (Hamburg, Germany) and a scientific member of the Max Planck Society. His research focuses on how clouds and water vapor influence the climate, and in particular its response – e.g., global warming – to human activities. As well as ranking among the top 1% of authors in his field on the ISI Highly Cited Researchers list since 2019, he holds the Clarence Leroy Meisinger Award of the American Meteorological Society, and served as a lead author in the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.



Carlos M. Duarte

Secretario del jurado
Es Ibn Sina *distinguished professor* de Ciencia Marina y titular de la Cátedra Tarek Ahmed Juffali en Ecología del Mar Rojo en el Centro de Investigación Mar Rojo y el Centro de Investigación de Biociencia Computacional de la Universidad de Ciencia y Tecnología Rey Abdalá (Arabia Saudí). Su investigación se centra en comprender los impactos del cambio global en los ecosistemas marinos, abordando todos sus componentes: desde los microbios a la megafauna. Es, entre otras distinciones, premio Fronteras del Conocimiento en Ecología y Biología de la Conservación. En 2025 obtuvo el Japan Prize.

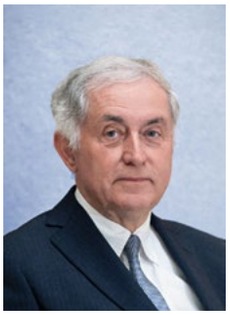
Committee secretary
Ibn Sina Distinguished Professor of Marine Science and Tarek Ahmed Juffali Research Chair in Red Sea Ecology in the Red Sea Research Center and Computational Biosciences Research Center at King Abdullah University of Science and Technology (Saudi Arabia). His research focuses on understanding the impacts of global change in marine ecosystems, addressing all components from microbes to megafauna. Among his various distinctions are the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in Ecology and Conservation Biology, and the 2025 Japan Prize.



Emily S. Bernhardt

Es *James B. Duke Distinguished Professor* y directora del Departamento de Biología en la Universidad de Duke (Estados Unidos). Especializada en ecología de los ecosistemas y en biogeoquímica, estudia cómo los cambios en el uso de la tierra, el cambio global o la polución química están alterando la estructura y función de los ecosistemas acuáticos con el fin de determinar cómo mitigar este fenómeno o qué intervenciones preventivas es posible adoptar. Ha presidido la Sociedad para la Ciencia del Agua Dulce y ha recibido el Premio Mercer de la Sociedad Americana de Ecología, entre otras distinciones.

James B. Duke Distinguished Professor and Chair of the Department of Biology at Duke University (United States). A specialist in ecosystem ecology and biogeochemistry, her research focuses on how the structure and function of aquatic ecosystems are being altered by land use change, global change and chemical pollution, in order to determine whether and how ecosystem change can be mitigated or prevented. A former president of the Society for Freshwater Science, her distinctions include the Mercer Award of the Ecological Society of America.



Miquel Canals

Es director de la Cátedra de Economía Azul Sostenible y exdirector del Departamento de Dinámica de la Tierra y del Océano de la Universitat de Barcelona. Investiga el cambio global y el océano, los procesos oceanográficos de alta energía y sus consecuencias, o el impacto antropogénico en los ecosistemas marinos. Es miembro del comité director del Sustainable Blue Economy Partnership, una iniciativa de sesenta instituciones de veinticinco países y la Comisión Europea para aunar inversiones en investigación e innovación y alinear programas nacionales a escala europea.

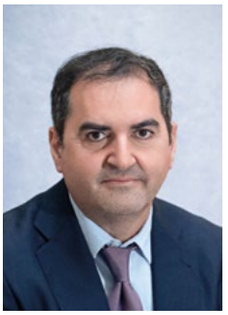
Director of the Sustainable Blue Economy Chair and former head of the Department of Earth and Ocean Dynamics at the University of Barcelona (Spain), his areas of research interest include global change and the ocean, high-energy oceanographic processes and their consequences and anthropogenic impacts on marine ecosystems. He serves on the Steering Committee of the Sustainable Blue Economy Partnership, an initiative of 60 institutions from 25 countries and the European Commission to pool research and innovation investments and align national programs at pan-European scale.



Kerry Emanuel

Es titular *(post tenure)* de la Cátedra Cecil e Ida Green de Ciencia Atmosférica en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT (Estados Unidos). En 2010 creó junto a Daniel H. Rothman el Centro Lorenz, un *think tank* del MIT que impulsa enfoques creativos para comprender cómo funciona el clima y del que el propio Emanuel fue codirector. Es miembro de la Academia Estadounidense de las Artes y las Ciencias y de la Sociedad Filosófica Estadounidense, y miembro extranjero de la Royal Society. Es, además, receptor del Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Cambio Climático.

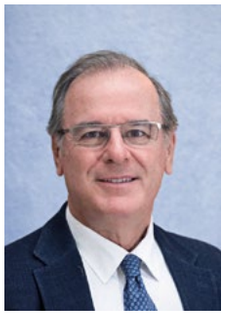
Cecil and Ida Green Professor post tenure of Atmospheric Science at the Massachusetts Institute of Technology (United States). He was the co-founder with Daniel H. Rothman of the Lorenz Center, an MIT think tank that fosters creative approaches to learning how climate works, serving as its co-director for several years. Emanuel is an elected member of the American Academy of Arts and Sciences and the American Philosophical Society, as well as an elected foreign member of Britain's Royal Society. He holds the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in the category of Climate Change.



José Manuel Gutiérrez Llorente

Es profesor de investigación en el Instituto de Física de Cantabria (CSIC-Universidad de Cantabria). Investiga en el análisis y la modelización de la variabilidad regional del clima, incluyendo métodos de reducción de escala (*downscaling*) orientados al desarrollo de información climática regional para el estudio de impactos y adaptación al cambio climático. Colabora en el desarrollo de servicios climáticos para organismos como Copernicus o la FAO. Es coordinador del Atlas y del Atlas Interactivo del Sexto y Séptimo Informe del IPCC, y forma parte de su Grupo de Trabajo sobre Datos (TG-Data).

CSIC Research Professor at the Institute of Physics of Cantabria (CSIC-University of Cantabria). His research focuses on the analysis and modeling of regional climate variability, including downscaling methods geared to the production of regional climate information for the study of climate change impacts and adaptation. He is also involved in the development of climate services, working with organizations like Copernicus or the FAO. Gutiérrez is Coordinator of the Atlas and Interactive Atlas of the Sixth and Seventh IPCC Assessment Reports, and a member of its Task Group on Data Support (TG-Data).



Pedro Jordano

Es profesor de investigación en el Departamento de Ecología Integrativa de la Estación Biológica de Doñana (CSIC). Estudia la diversidad biológica desde perspectivas ecológicas y evolutivas, con especial foco en cómo las interacciones entre plantas y animales modulan sistemas ecológicos complejos. Ha presidido el Área de Ciencias y Tecnologías Medioambientales de la Agencia Estatal de Investigación (Ministerio de Ciencia e Innovación) y dirigido el Máster en Biodiversidad y Biología de la Conservación de la Universidad Pablo de Olavide. Es premio Mercer de la Sociedad Americana de Ecología.

Research Professor in the Department of Integrative Ecology at Doñana Biological Station, CSIC, he studies biodiversity from both ecological and evolutionary perspectives, with a focus on how interactions between plants and animals shape complex ecological systems. He has chaired the Environmental Science and Technology Area of Spain's National Research Agency (Ministry of Science and Innovation), as well as leading the master's degree in Biodiversity and Conservation Biology at Pablo de Olavide University. Jordano holds the Mercer Award of the Ecological Society of America.



Rik Leemans

Es catedrático emérito de Análisis de los Sistemas Medioambientales de la Universidad de Wageningen (Países Bajos). Lidera proyectos de investigación interdisciplinares sobre el cambio global y participa en evaluaciones internacionales de política científica, como el IPCC y la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES). Es autor de numerosos estudios sobre dinámica y servicios de los ecosistemas, biodiversidad, cambio climático y global, vulnerabilidad y sostenibilidad. Ha participado en el Cuarto Informe del IPCC, que recibió el Premio Nobel de la Paz en 2007.

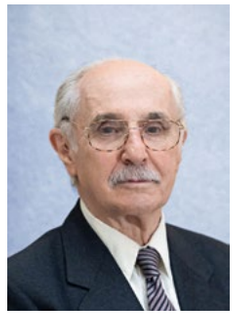
Emeritus Professor in Environmental Systems Analysis at Wageningen University & Research (Netherlands). He leads interdisciplinary global change research projects and contributes to international science-policy assessments, like the IPCC and the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). Author of numerous papers on ecosystem dynamics and services, biodiversity, climate and global change, vulnerability and sustainability, he participated in the 4th IPCC Report awarded the 2007 Nobel Peace Prize.



Ning Lin

Es catedrática de Ingeniería Civil y Medioambiental en la Universidad de Princeton (Estados Unidos), cargo que compagina con el de miembro asociado del Instituto Medioambiental High Meadows y del Centro Andlinger para la Energía y el Medio Ambiente de esta misma universidad. Investiga sobre los desastres naturales y el análisis de riesgos, la ingeniería del viento y de las costas, y el impacto y la adaptación al cambio climático. Ha recibido las distinciones Walter Orr Roberts Lecturer en la Sociedad Meteorológica Americana y el Faculty Early Career Development de la Fundación Nacional de Ciencias estadounidense.

Professor of Civil and Environmental Engineering at Princeton University (United States), a position she combines with associated faculty appointments at the same university's High Meadows Environmental Institute and the Andlinger Center for Energy and the Environment. Her research interests lie in natural hazards and risk analysis, wind engineering, coastal engineering, and climate change impact and adaptation. Distinguished with a Walter Orr Roberts Lectureship by the American Meteorological Society, she has also received a Faculty Early Career Development Award from the U.S. National Science Foundation.



Edward S. Rubin

Es *Alumni Chair Professor* (emérito) de Ciencia e Ingeniería Medioambiental, y catedrático emérito de Ingeniería y Política Pública, y de Ingeniería Mecánica en la Universidad Carnegie Mellon (Estados Unidos). Investiga sobre energía y medio ambiente, con un enfoque específico en mitigación del cambio climático, innovación tecnológica e interacciones entre políticas y tecnología. *Senior fellow* del Instituto Wilton E. Scott de Innovación Energética, es premio Greenman del Programa de I+D en Gases de Efecto Invernadero de la Agencia Internacional de Energía.

Alumni Chair Professor of Environmental Engineering and Science, Emeritus, and Professor of Engineering & Public Policy and Mechanical Engineering, Emeritus, at Carnegie Mellon University (United States). His areas of research are energy and the environment, with a particular focus on climate change mitigation, technology innovation, and technology-policy interactions. A Senior Fellow at the Wilton E. Scott Institute for Energy Innovation, he has been distinguished with the Greenman Award of the International Energy Agency Greenhouse Gas R&D Programme.

Mención del acta

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente

Excerpt from award citation

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Climate Change and Environmental Sciences

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente ha sido concedido, en su decimoctava edición, a **Carl Wunsch** por sus contribuciones pioneras y fundamentales a las investigaciones sobre los cambios que se están produciendo en los océanos de la Tierra y su relación con el cambio climático.

Wunsch comprendió desde muy temprano que el océano desempeña un papel fundamental en la regulación del clima terrestre. Guiado por esta idea, formuló los métodos que hacen posible utilizar las observaciones para cuantificar de forma óptima el estado del océano. Con este trabajo demostró la necesidad de disponer de un sistema de observación oceánica. Su investigación ha sido fundamental para el diseño de los programas actuales de observación oceánica a escala mundial, que respaldan las estimaciones actuales sobre el alarmante aumento de la temperatura de los océanos como respuesta al aumento de los gases de efecto invernadero.

Su enfoque también pone de relieve la importancia de la cooperación internacional para resolver los problemas globales. Es un claro ejemplo de que con la colaboración científica internacional pueden resolverse cuestiones fundamentales sobre la trayectoria futura del sistema climático y sus consecuencias para la vida en el planeta.

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in the Climate Change and Environmental Sciences category goes, in this eighteenth edition, to **Carl Wunsch** for his pioneering and foundational contributions to studies of the changing state of Earth's oceans and its relation to climate change.

Wunsch had the early insight that the ocean plays a central role in regulating Earth's climate. Guided by this insight, he developed the methods that enable the use of observations to optimally estimate the state of the ocean. Through this work, he demonstrated the need for a global ocean observing system. His research has been instrumental in the design of ongoing global ocean observation programs, which underpin current estimates of an alarming increase in ocean heat content in response to increasing greenhouse gases.

His approach further emphasizes the importance of international cooperation to solve global problems. It epitomizes the power of collaborative science to answer fundamental questions on the future trajectory of the climate system, and its consequences for life on the planet.

Comité técnico de apoyo y Nominadores

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente

Evaluation support panel and Nominators

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Climate Change and Environmental Sciences

COORDINADORES

Elena Cartea González
Vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Teresa Moreno Pérez
Coordinadora adjunta del Área Global Vida y profesora de Investigación en el Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (CSIC)

MIEMBROS

Josep M.ª Gasol Piqué
Profesor de investigación en el Instituto de Ciencias del Mar (CSIC)

Ernesto Igartua Arregui
Coordinador adjunto del Área Global Vida e investigador científico en la Estación Experimental Aula Dei (CSIC)

Ana M. Traveset Vilagines
Profesora de investigación en el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC-UIB)

Sergio Vicente Serrano
Profesor de investigación en el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)

COORDINATORS

Elena Cartea González
Deputy Vice-President for Scientific-Technical Areas at the Spanish National Research Council (CSIC)

Teresa Moreno Pérez
Deputy Coordinator of the Life Global Area and Research Professor at the Institute of Environmental Assessment and Water Research (CSIC)

MEMBERS

Josep M. Gasol Piqué
Research Professor at the Institute of Marine Sciences (CSIC)

Ernesto Igartua Arregui
Deputy Coordinator of the Life Global Area and Scientific Researcher at the Aula Dei Experimental Station (CSIC)

Ana M. Traveset Vilagines
Research Professor at the Mediterranean Institute for Advanced Studies (CSIC-UIB)

Sergio Vicente Serrano
Research Professor at the Pyrenean Institute of Ecology (CSIC)

Nominadores

Carl Wunsch

Fue nominado por:

- **James Baker**
  Exsubsecretario de Comercio y exadministrador de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (Estados Unidos)
- **Anny Cazenave**
  Científica sénior en el Laboratorio de Estudios en Geofísica y Oceanografía Espacial (Francia) y premio Fronteras del Conocimiento en Cambio Climático 2018
- **Baylor Fox-Kemper**
  Catedrático en el Departamento de Ciencias de la Tierra, el Medio Ambiente y Planetarias de la Universidad Brown (Estados Unidos)
- **Lee-Lueng Fu**
  Científico sénior en el Laboratorio de Propulsión a Chorro del Instituto Tecnológico de California (Estados Unidos)
- **Patrick Heimbach**
  Catedrático en el Departamento de Ciencias de la Tierra y Planetarias en la Universidad de Texas en Austin (Estados Unidos)

Nominators

Carl Wunsch

Was nominated by:

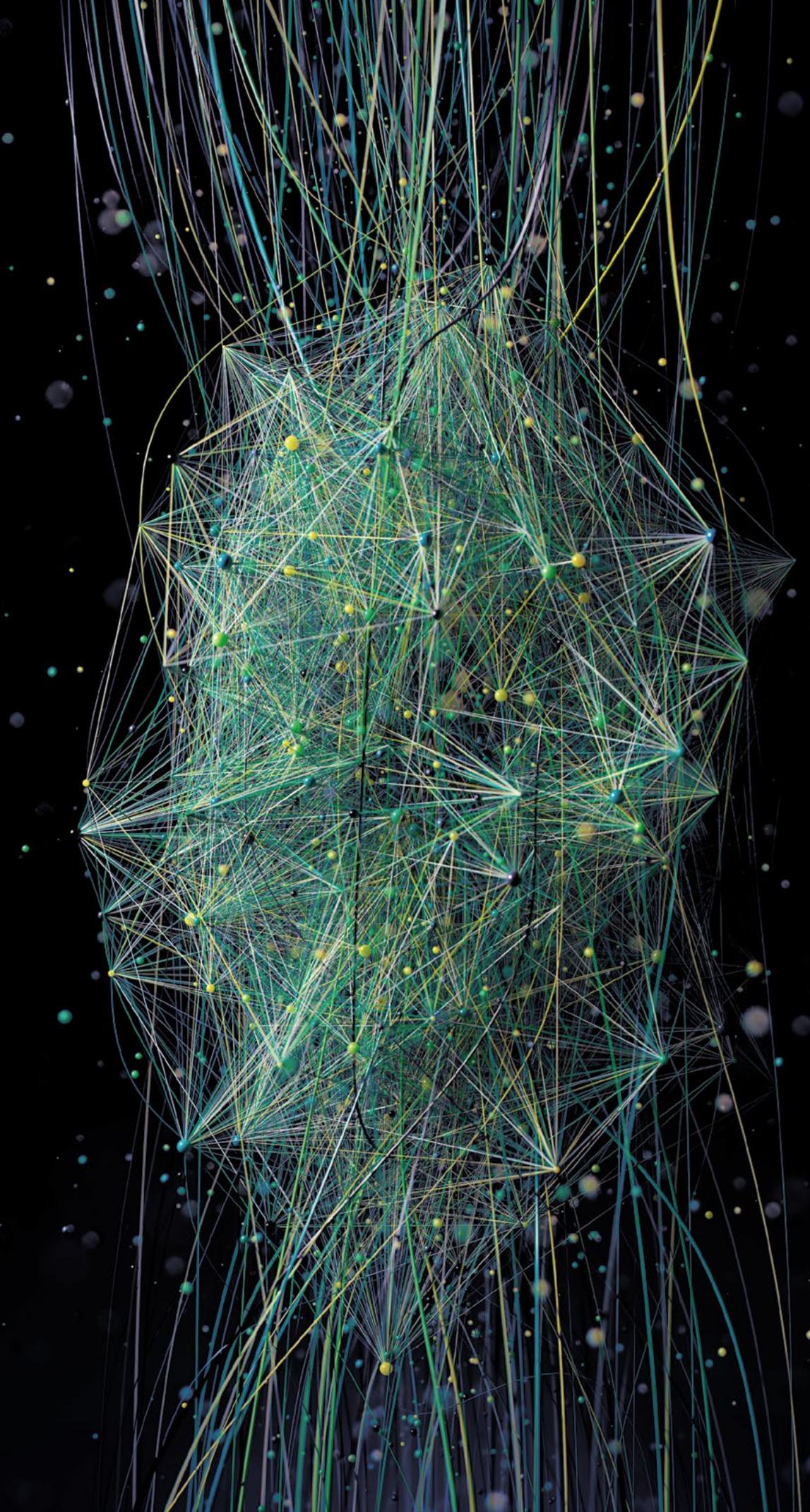
- **James Baker**
  Former Under Secretary of Commerce and former Administrator of the National Oceanic and Atmospheric Administration (United States)
- **Anny Cazenave**
  Senior Scientist at the Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales (France) and winner of the 2018 Frontiers of Knowledge Award in Climate Change
- **Baylor Fox-Kemper**
  Professor in the Department of Earth, Environmental and Planetary Sciences at Brown University (United States)
- **Lee-Lueng Fu**
  Senior Research Scientist in the Jet Propulsion Laboratory at the California Institute of Technology (United States)
- **Patrick Heimbach**
  Professor in the Department of Earth and Planetary Sciences at the University of Texas at Austin (United States)

- **Peter Huybers**
  Catedrático en el Departamento de Ciencias de la Tierra y Planetarias en la Universidad de Harvard (Estados Unidos)
- **Syukuro Manabe**
  Meteorólogo sénior en el Programa de Ciencias de la Atmósfera y el Océano de la Universidad de Princeton y la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (Estados Unidos). Premio Fronteras del Conocimiento en Cambio Climático 2016 y Premio Nobel de Física 2021
- **Jochem Marotzke**
  Director del Instituto Max Planck de Meteorología (Alemania)
- **Trevor J. McDougall**
  Emeritus Scientia Professor de Física Oceánica en la Universidad de Nueva Gales del Sur (Australia). Presidente de la Asociación Internacional de Ciencias Físicas de los Océanos
- **Marcia K. McNutt**
  Presidenta de la Academia Nacional de Ciencias (Estados Unidos)
- **Jean-Francois Minster**
  Expresidente del Consejo del Instituto Francés de Investigación y para la Explotación del Mar, IFREMER (Francia)
- **Joseph Pedlosky**
  Científico sénior emérito en la Institución Oceanográfica de Woods Hole (Estados Unidos)
- **Detlef Stammer**
  Presidente del Comité Científico Conjunto del Programa Mundial de Investigación del Clima (Suiza)
- **Hans von Storch**
  Director emérito del Instituto de Sistemas Costeros en el Helmholtz-Zentrum Hereon (Alemania)
- **Byron Tapley**
  Clare Cockrell Williams Centennial Chair Emeritus en el Departamento de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Texas en Austin (Estados Unidos)
- **Eli Tziperman**
  Titular de la Cátedra Pamela y Vaco McCoy, Jr. de Oceanografía y Física Aplicada en el Departamento de Ciencias de la Tierra y Planetarias de la Universidad de Harvard (Estados Unidos)

- **Peter Huybers**
  Professor in the Department of Earth and Planetary Sciences at Harvard University (United States)
- **Syukuro Manabe**
  Senior Meteorologist on the Program in Atmospheric and Oceanic Science at Princeton University and at the National Oceanic and Atmospheric Administration (United States). Winner of the 2016 Frontiers of Knowledge Award in Climate Change and the 2021 Nobel Prize in Physics
- **Jochem Marotzke**
  Director of the Max Planck Institute for Meteorology (Germany)
- **Trevor J. McDougall**
  Emeritus Scientia Professor of Ocean Physics at the University of New South Wales (Australia). President of the International Association for the Physical Sciences of the Ocean
- **Marcia K. McNutt**
  President of the National Academy of Sciences (United States)
- **Jean-Francois Minster**
  Former Chairman of the Board of the French Research Institute for Exploitation of the Sea, IFREMER (France)
- **Joseph Pedlosky**
  Senior Scientist Emeritus at the Woods Hole Oceanographic Institution (United States)
- **Detlef Stammer**
  Chair of the Joint Scientific Committee of the World Climate Research Programme (Switzerland)
- **Hans von Storch**
  Director Emeritus of the Institute for Coastal Systems at Helmholtz-Zentrum Hereon (Germany)
- **Byron Tapley**
  Clare Cockrell Williams Centennial Chair Emeritus in the Department of Aerospace Engineering at the University of Texas at Austin (United States)
- **Eli Tziperman**
  Pamela and Vaco McCoy, Jr. Professor of Oceanography and Applied Physics in the Department of Earth and Planetary Sciences at Harvard University (United States)

La IA, los valores y el empoderamiento de la humanidad

AI, values and human empowerment



La inteligencia es el rasgo distintivo que tradicionalmente ha servido para demarcar la identidad de nuestra especie. Los humanos nos hemos bautizado a nosotros mismos como *sapiens,* animales «sabios» o «capaces de conocer», para diferenciarnos de todos los demás seres vivos con los que compartimos la Tierra. Aunque hoy sabemos que otras especies también poseen inteligencia y son capaces, por ejemplo, de fabricar herramientas, el nivel de sofisticación cognitiva del cerebro humano no tiene parangón en la naturaleza. Las insólitas capacidades que poseemos los humanos para el lenguaje, el pensamiento simbólico y el razonamiento abstracto nos han permitido acumular un inmenso patrimonio colectivo de conocimiento al que no tiene acceso ningún otro animal.

A lo largo de este proceso de expansión cognitiva, una ventaja fundamental que nos ha aportado nuestra inteligencia ha sido el desarrollo de tecnologías que amplifican nuestras limitadas capacidades de observación y análisis. Instrumentos inventados por el ingenio humano como los telescopios, los aceleradores de partículas y los interferómetros láser nos han dado acceso a fenómenos que desbordan por completo el conocimiento que podemos adquirir con los cinco sentidos de nuestro organismo, desde los agujeros negros y las ondas gravitacionales hasta los bosones, los leptones y los *quarks*. Gracias a estos avances, los humanos hemos podido ir afinando nuestra imagen del universo y trazando una cartografía cada vez más precisa de la realidad.

Hasta ahora, sin embargo, ninguna herramienta tecnológica había ofrecido un poder de amplificación tan extraordinario para la expansión del conocimiento como la inteligencia artificial. En las primeras décadas del siglo XXI, ya hemos empezado a convivir con máquinas que son capaces de replicar, e incluso superar, algunas capacidades cerebrales de nuestra especie. El potencial analítico de la IA para hallar patrones e interconexiones en grandes volúmenes de datos, a una velocidad inalcanzable para un cerebro humano, es prodigioso: por ejemplo, para identificar nuevas proteínas con potencial terapéutico frente a enfermedades hoy incurables o descubrir moléculas capaces de absorber los gases causantes del calentamiento global en la atmósfera.

En el complejo contexto actual de polarización social y el resurgimiento de corrientes que cuestionan la racionalidad, la objetividad y la verdad, merece la pena recordar todo lo que nuestra especie ha logrado —así como los desafíos que hemos superado en periodos convulsos del pasado— gracias al despliegue de nuestra

inteligencia, amplificada por las herramientas que hemos desarrollado para optimizar la generación del mejor conocimiento. Durante la mayor parte de nuestra historia, los *sapiens* no teníamos ni idea de que formábamos parte de una misma especie animal que emergió tras un largo proceso evolutivo, ni de que convivíamos en interdependencia con todas las demás especies en un planeta que orbita una de las miles de millones de estrellas en el inmenso océano del cosmos. Todos estos hechos sobre quiénes somos y el lugar que ocupamos en el universo son conquistas relativamente recientes de la ciencia y la tecnología, aunque ahora nos parezcan obviedades.

Una herramienta tan poderosa como la IA nos ofrece hoy una oportunidad sin precedentes para dar un nuevo salto exponencial en el empoderamiento cognitivo de la humanidad: un efecto multiplicador para el avance del conocimiento, y por tanto para el abordaje de los grandes retos de nuestra sociedad global a través de políticas públicas fundamentadas en la mejor evidencia.

Al mismo tiempo, la posibilidad de que los sistemas basados en IA no se limiten a complementar y amplificar nuestras capacidades cognitivas, sino que nos sustituyan y puedan llegar a actuar de forma autónoma sin supervisión humana, ha despertado inquietud en una parte de la sociedad. La inteligencia potencialmente superior de las máquinas se ha empezado a percibir como una amenaza para la identidad e incluso la continuidad futura de nuestra especie.

Más allá de estas consideraciones globales, el despliegue de la IA puede tener valencia positiva o negativa y de intensidad variable dependiendo de las funciones y de los marcos y contextos en los que se desarrolle. Sabemos que, ante una tecnología tan universal, en principio aplicable a cualquier dominio o esfera, el marco social e institucional —que en una sociedad democrática y pluralista se plasma en la autorregulación de las empresas, la legislación y los valores de los desarrolladores— influye en el modelado y los efectos de la misma.

En todo caso, contamos con un desarrollo científico y tecnológico en el que convergen distintas áreas del conocimiento y con el que la sociedad en su conjunto —individuos, empresas, organizaciones e instituciones— está comenzando a experimentar, y habrá que estar atentos a cartografiar sus enormes beneficios y sus efectos indeseados. En el mapa resultante, el conocimiento, los valores y un marco institucional adecuado serán una vez más los vectores que nos sirvan de guía.

Intelligence has traditionally been regarded as the characteristic that defines and demarcates our species. We humans have chosen to call ourselves *sapiens*, "wise" or "knowledgeable" animals, to set ourselves apart from the other living beings with whom we share the Earth. Although we now know that other species too are possessed of intelligence, with the ability, for instance, to make tools, the cognitive sophistication of the human brain is unmatched anywhere in nature. Our human brain's extraordinary capacity for language, symbolic thought and abstract reasoning has allowed us to amass a vast collective store of knowledge that no other animal has access to.

One vital advantage our intelligence has given us throughout this cognitive expansion has been the development of technologies that amplify our limited observational and analytical abilities. Instruments born out of human ingenuity, such as telescopes, particle accelerators and laser interferometers have revealed to us phenomena that far exceed the knowledge we could obtain through our body's five senses, from black holes and gravitational waves to bosons, leptons and quarks. These advances have enabled us to refine our understanding of the universe and plot an increasingly accurate map of reality.

Until recently, however, no technological tool had offered such extraordinary potential for expanding knowledge as artificial intelligence. In the first decades of the 21st century we have begun to coexist with machines that are capable of replicating – and even surpassing – some of our species' cognitive abilities. AI's analytical power to find patterns and connections in large volumes of data, at a speed far beyond the capabilities of the human brain, is staggering in scale, allowing it, for instance, to identify new proteins with therapeutic potential for currently incurable diseases, or to discover molecules capable of absorbing the atmospheric greenhouse gases that drive global warming.

In today's complex landscape of social polarization and the resurgence of movements contrary to rationality, objectivity, and truth, it is worth remembering all that our species has achieved – and all the challenges we have overcome at times of past trouble – through the exercise of our intelligence, augmented by the tools we have developed to optimize the generation of robust knowledge. For most of our history, we *sapiens* had no idea that we were part of a single animal species that emerged after a long evolutionary process, or that we lived in mutual dependence with all other species on a planet orbiting one out of the billions of stars in the vast ocean of the cosmos. However obvious they seem to us now, these facts about who we are and our place in the universe are relatively recent achievements of science and technology.

A tool with the power of AI offers an unprecedented opportunity to take another exponential leap in humanity's cognitive empowerment: a multiplier effect for the advancement of knowledge, and hence in our preparedness to address the core challenges of our global society through public policies grounded in the best evidence.

At the same time, a part of society is troubled by the thought that AI-based systems may not stop at complementing and augmenting our cognitive abilities, but go on to replace us or even to act autonomously without human supervision. The potentially superior intelligence of machines has begun to be seen as a threat to the identity and, indeed, the future survival of our species.

Beyond these broader concerns, the deployment of AI can have a positive or negative valence of varying intensity depending on its functions, and the frameworks and contexts in which it is developed. We know that, with a technology this universal, applicable essentially in any field or domain, the social and institutional framework – which, in a democratic, pluralistic society means corporate self-regulation, legislation and the values of the developers – influences both its form and impact.

What has emerged, in any case, is a scientific and technological framework which draws together different areas of knowledge and is increasingly being integrated into their practice by individuals, business, organizations and public institutions alike. The next step will be to carefully track both its immense benefits and its adverse effects. In the resulting map, knowledge, values and an appropriate institutional framework will again be the vectors that guide our choices.

«La mayoría de los economistas rehúyen la incertidumbre y prefieren expresar lo que yo denomino certeza increíble, mientras que mi trabajo se centra en medir la incertidumbre en problemas complejos de política pública».

"Most economists don't deal with uncertainty. They prefer to express what I call incredible certitude, whereas my work focuses on quantifying uncertainty in difficult public policy problems."

Charles F. Manski

Ecuación que representa una desigualdad que ha sido central en el trabajo de Charles Manski sobre identificación parcial. Apareció por primera vez en el artículo de 1989 titulado *Anatomy of the Selection Problem*, y ha estado presente desde entonces en todos los libros del profesor Manski y en un gran número de artículos académicos.

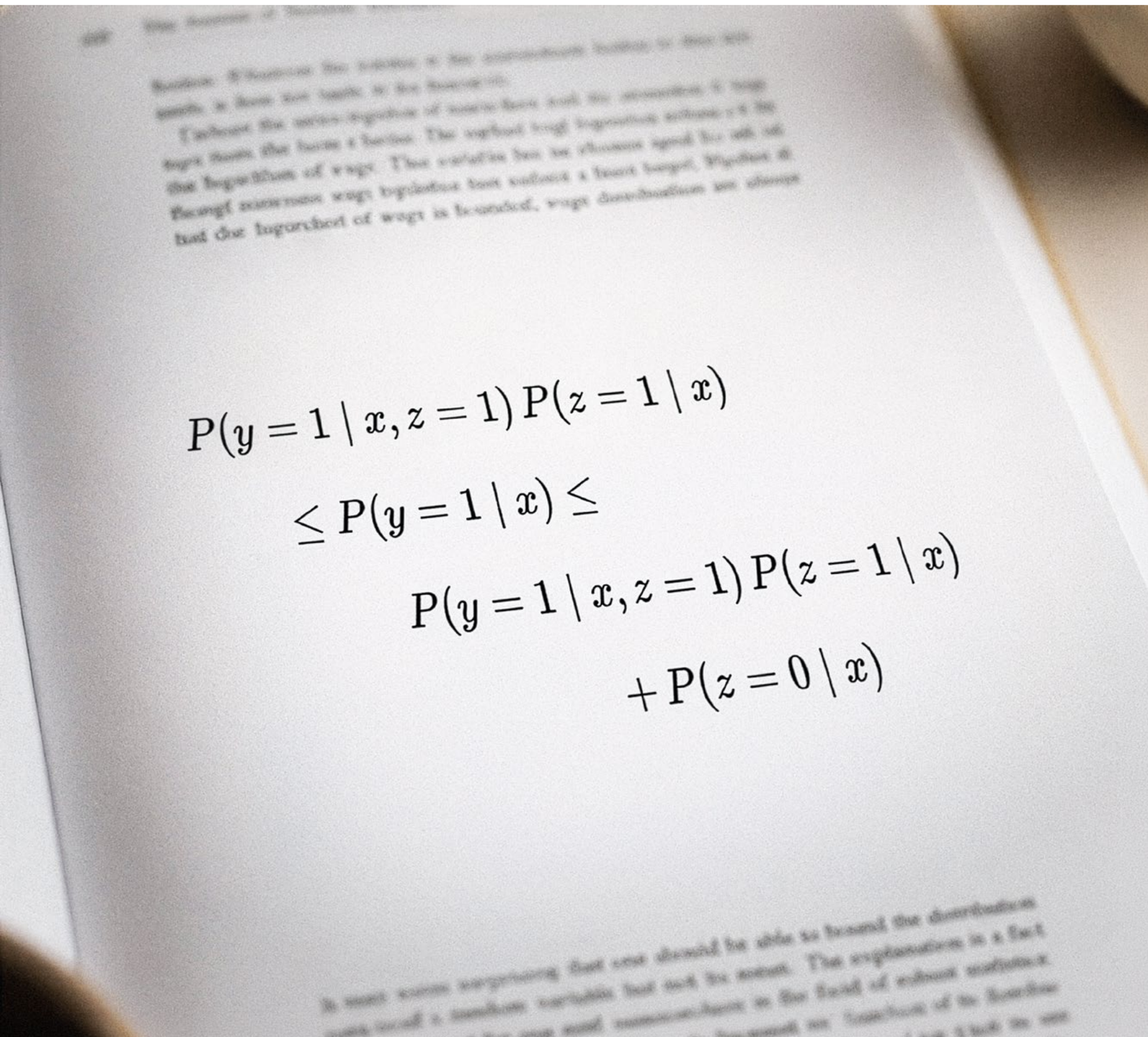
Equation that represents an inequality central to Charles Manski's work on partial identification. It first appeared in the 1989 paper *Anatomy of the Selection Problem* and has since been present in all his books and in a large number of journal articles.

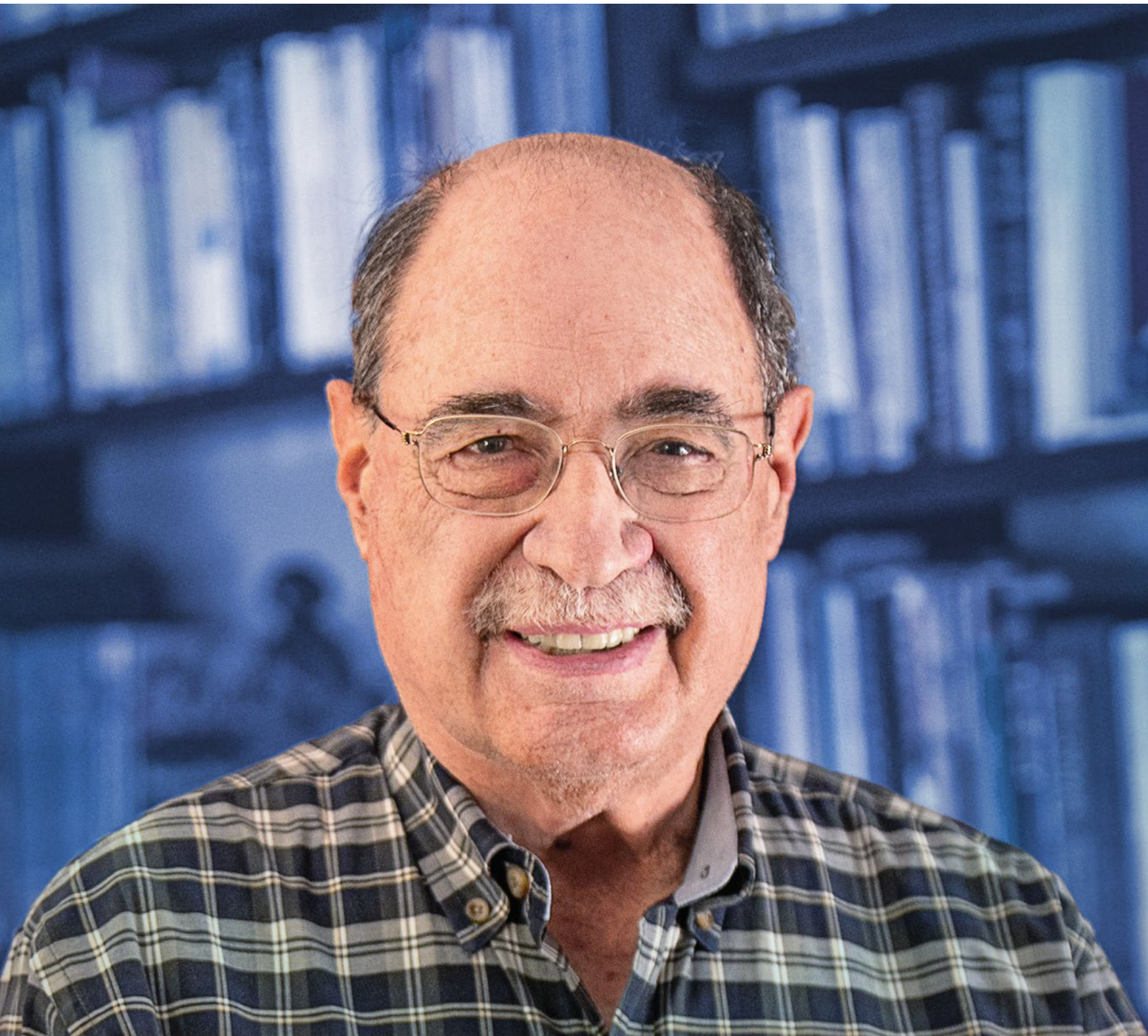
Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Economics, Finance and Management





Charles F. Manski

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas

El economista de la incertidumbre

«La mayoría de los economistas —afirma Charles F. Manski— rehúyen la incertidumbre y prefieren obtener respuestas firmes a sus preguntas. Esto es especialmente cierto en el estudio de las políticas públicas. Los ciudadanos quieren respuestas para saber si una política es buena o mala, y a los economistas les gusta dárselas». El *Board of Trustees Professor* de Economía en la Universidad de Northwestern (Estados Unidos) considera que, con demasiada frecuencia, en el campo de la economía se presentan conclusiones caracterizadas por lo que él denomina «certeza increíble», con cifras y porcentajes que carecen de suficiente base empírica.

Frente a esta tendencia, el profesor Manski (Boston, Massachusetts, Estados Unidos) ha sido pionero en el desarrollo de innovadores métodos econométricos que, en sus propias palabras, «cuantifican el nivel de incertidumbre en problemas complejos de política pública». Sus contribuciones —tal y como resalta el jurado que le ha otorgado el Premio Fronteras del Conocimiento en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas— han transformado la manera en que los economistas infieren las conclusiones que se pueden extraer de los datos, reconocen el grado de incertidumbre en sus modelos y evalúan políticas públicas cuando la evidencia es incompleta.

A finales de la década de los ochenta, mientras dirigía el Instituto de Investigación sobre la Pobreza en la Universidad de Wisconsin-Madison, Manski se enfrentó a una laguna metodológica que redefiniría su trayectoria académica y acabaría transformando la econometría moderna. En un estudio sobre la trayectoria que seguían personas sin hogar, Manski detectó un vacío crítico de datos no disponibles: al intentar realizar un análisis longitudinal para rastrear

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Economics, Finance and Management

The economist of uncertainty

"Most economists don't deal with uncertainty," says Charles F. Manski with regard to his profession. "They would prefer to get firm answers to questions, and this is particularly the case in studying public policy." The public, he continues, "want answers that tell them whether a policy is good or not, and economists like to provide them." The result is that conclusions in economics are frequently characterized by what the Board of Trustees Professor in Economics at Northwestern University (United States) describes as "incredible certitude," with figures and percentages that lack robust empirical support.

Manski (Boston, Massachusetts, United States) pioneered the development of innovative econometric methods which, he explains, "quantify the uncertainty attached to difficult public policy problems." In the view of the committee granting him the Frontiers of Knowledge Award in Economics, Finance and Management, his contributions have transformed how economists infer conclusions from data, report degrees of uncertainty in their models, and evaluate public policies in the face of incomplete evidence.

In the late 1980s, during a term directing the Institute for Research on Poverty at the University of Wisconsin-Madison, Manski identified a methodological gap that would change the course of his academic career and ultimately transform modern econometrics. A colleague of his was conducting a study into trajectories of homelessness, which had run into a critical problem of missing data. The aim was to conduct a longitudinal study following the lives of homeless people, but of the original sample only 60% or so could be located for re-interviewing one year later.

This problem of incomplete samples, which Manski has explored throughout his career, led him to the concept

Charles F. Manski ha sido una figura clave en el desarrollo de los métodos modernos que han transformado la manera en que los economistas infieren las conclusiones que se pueden extraer de los datos, reconocen el grado de incertidumbre en sus modelos y evalúan políticas públicas cuando la evidencia es incompleta.

Charles F. Manski was a foundational figure in the development of modern methods that have transformed how economists infer conclusions from data, report degrees of uncertainty in their models, and evaluate public policies in the face of incomplete evidence.

las trayectorias de vida de los individuos sin domicilio fijo, solo se logró reentrevistar en torno al 60 por ciento de los sujetos de la muestra original un año después del inicio de su estudio.

El problema de las muestras incompletas, en el que Manski ha ahondado a lo largo de toda su trayectoria académica, dio lugar al desarrollo de la identificación parcial, una de sus contribuciones más destacadas en el campo de la econometría. Su propuesta —desarrollada en su libro *Identification problems in the social sciences* ('Problemas de identificación en las ciencias sociales', 1995)— fue sustituir la certeza artificial de una cifra concreta por el uso de intervalos, una aportación metodológica fundamental donde en vez de forzar una estimación puntual, es decir, un único valor numérico, se ofrece un rango de resultados posibles que tiene en cuenta la incertidumbre de los datos.

Las contribuciones metodológicas de Manski han tenido un trasvase práctico en el diseño de políticas públicas, especialmente en el ámbito educativo, un área de interés ya presente desde su tesis doctoral, en la que el economista realizó un análisis sobre las decisiones que tomaban los estudiantes al final de la etapa secundaria entre ir o no a la universidad y, en caso afirmativo, por qué institución se decantaban. En coautoría con David Wise, de la Kennedy School de Harvard, Manski recogió sus conclusiones en un *paper* inicial que derivaría en la publicación en 1983 del libro *College choice in America* ('La elección de la universidad en Estados Unidos') y culminaría con *Public policy in an uncertain world: Analysis and decision* ('Políticas públicas en un mundo incierto: análisis y decisión', 2013), una de sus obras de referencia.

Consciente de que para el diseño de políticas públicas que involucran dinámicas sociales, como en el ámbito educativo, es crucial entender cómo los individuos se influyen mutuamente, Manski formalizó el «problema del reflejo», demostrando de manera matemática la complejidad de identificar si un individuo actúa por influencia de los semejantes de su entorno o si su influencia es recíproca. Este enfoque ayudó, entre otros, a desentrañar cómo la composición de un aula influye en la forma en que los estudiantes aprenden y cómo se impactan entre sí.

of partial identification, one of his most notable contributions to the field of econometrics. His proposal – as set out in his book *Identification for Prediction and Decision* (2007) – was to replace the misleading certainty of a specific value with the use of intervals or bounds, a fundamental methodological change whereby, rather than engineering a point estimate, i.e., a single numerical value, a range of outcomes is offered that takes data uncertainty into account.

Charles Manski's methodological contributions have found practical expression in public policy design, especially in education. The economist's interest in the field dates back to his PhD thesis, in which he analyzed decision-making by high school seniors as to whether or not they would go on to college and, in the affirmative case, which college they would choose. He wrote up his conclusions in a paper co-authored with David Wise of the Kennedy School at Harvard, which they would later elaborate on in their 1983 book *College Choice in America*. And they would also find their way into one of the awardee's landmark works, *Public Policy in an Uncertain World: Analysis and Decision* (2013).

In designing public policies that involve social dynamics – as in the education field – it is crucial to understand how peer effects shape performance. It was to address this need that Manski formalized what has become known as the "reflection problem," mathematically analyzing the complex question of whether a person is acting under the influence of their immediate peers or whether the influence is reciprocal. Among its other uses, this approach helped elucidate how the make-up of a class shapes the way students learn and act upon each other.

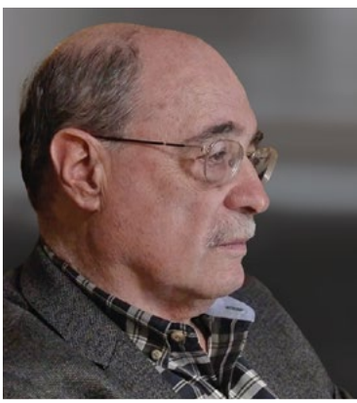
Another major research field enriched by Manski's contributions is the measurement of uncertainty in health and medical decision-making, as discussed in his book *Patient Care under Uncertainty* (2019). In it, the laureate contends that the same methodological tools developed for measuring uncertainty in economic research and policy analysis can be applied to help physicians, health authorities, and patients themselves make better decisions in the face of incomplete or ambiguous evidence. His book explores the considerable uncertainty surrounding such questions as a patient's

Otro importante campo de investigación al que Manski ha realizado una contribución pionera ha sido el ámbito de la salud y la toma de decisiones médicas, plasmado en su libro *Patient care under uncertainty* ('El cuidado de pacientes bajo la incertidumbre', 2019). El premiado argumenta que las mismas herramientas metodológicas desarrolladas para la medición de la incertidumbre en la investigación económica y el análisis de políticas públicas pueden aplicarse para ayudar a los médicos, las autoridades sanitarias y a los propios pacientes a tomar mejores decisiones cuando la evidencia es incompleta o ambigua. Su libro analiza los amplios grados de incertidumbre que pueden encontrarse con respecto a cuestiones como la respuesta potencial de un paciente a un tratamiento, o la evidencia derivada de ensayos clínicos sobre la eficacia real de un medicamento.

Además, Manski también ha tenido una gran influencia en la medición de expectativas por parte de los agentes económicos, a través de encuestas para evaluar, por ejemplo, qué probabilidades asignan las personas a que el precio de su vivienda o sus ingresos aumenten, o de estar desempleados en el futuro. «La gente tiene que lidiar con la incertidumbre cada día», señala el investigador premiado, «y esto es muy importante para los economistas, porque queremos entender cómo toman decisiones las personas y cómo se enfrentan a la incertidumbre». En la actualidad, bancos centrales como el Banco de España, la Banca de Italia y la Reserva Federal de Nueva York sistemáticamente llevan a cabo encuestas recogiendo expectativas de agentes económicos, en buena medida basándose en los conceptos y métodos propuestos por Manski.

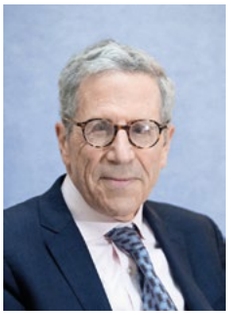
potential response to a given treatment, or the evidence derived from clinical trials on a drug's real effectiveness.

Manski has also brought his influence to bear on the measurement of economic agents' expectations through surveys that assess, for instance, the probabilities they assign to their income or the price of their homes rising in future, or whether they might lose their job. "People are constantly facing uncertainty in their day-to-day lives," notes the awardee researcher, "and this is a major issue for the economist community, because we want to understand how people make decisions and how they cope with this uncertainty." The lesson has been heeded. Nowadays, central banks including Banco de España, the Bank of Italy and the Federal Reserve Bank of New York systematically conduct surveys to track agent expectations that are largely based on the concepts and methods that Manski first proposed.



Más información:

More information:



Eric S. Maskin

Presidente del jurado
Es *Adams University Professor* en el Departamento de Economía de la Universidad de Harvard (Estados Unidos), donde investiga sobre teoría de juegos, políticas económicas, economía de la desigualdad, y ventajas y desventajas de la propiedad intelectual. En 2007 recibió el Premio Nobel de Economía junto a L. Hurwicz y R. Myerson por desarrollar las bases de la teoría del diseño de mecanismos. Miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y *fellow* de la Asociación Económica Europea, ha sido presidente de la Sociedad de Econometría y de la Sociedad de Teoría de Juegos.

Committee chair
Adams University Professor in the Department of Economics at Harvard University (United States), where he researches into game theory, political economy, the economics of inequality, and the advantages and drawbacks of intellectual property. He received the 2007 Nobel Prize in Economics, along with L. Hurwicz and R. Myerson, for laying the foundations of mechanism design theory. A member of the U.S. National Academy of Sciences and a Fellow of the European Economic Association, he is also a former president of the Econometric Society and the Game Theory Society.



Manuel Arellano

Secretario del jurado
Catedrático de Economía en el Centro de Estudios Monetarios y Financieros (CEMFI) del Banco de España, ha sido profesor en la London School of Economics y en la Universidad de Oxford, y presidente de la Asociación Europea de Economía (EEA) y de la Sociedad de Econometría. Cuenta con numerosos trabajos de investigación sobre econometría, economía laboral y análisis de datos de panel. Ha sido director de la *Review of Economic Studies* y codirector del *Journal of Applied Econometrics*. Ha sido miembro del Consejo Científico del Consejo Europeo de Investigación. En 2018 fue distinguido como Clarivate Citation Laureate en Economía.

Committee secretary
Professor of Economics at the Center for Monetary and Financial Studies (CEMFI) of Banco de España. He has taught at the London School of Economics and the University of Oxford (United Kingdom), and served as president of the European Economic Association and the Econometric Society. A former editor of the *Review of Economic Studies* and co-editor of the *Journal of Applied Econometrics*, he is also a past member of the ERC Scientific Council. He has published extensively on topics relating to econometrics, labor economics and the analysis of panel data, and in 2018 was named a Clarivate Citation Laureate in Economics.



Richard Blundell

Es titular de la Cátedra David Ricardo de Economía Política en el University College de Londres (Reino Unido) y codirector del Centro de Análisis Microeconómico de las Políticas Públicas del también londinense Instituto de Estudios Fiscales. Sus áreas de estudio incluyen desde la microeconometría y el comportamiento de los consumidores a los impuestos y la innovación. Es, entre otras distinciones, premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas 2014, y premio Jacob Mincer 2020, que concede la Sociedad de Economistas del Trabajo (SOLE).

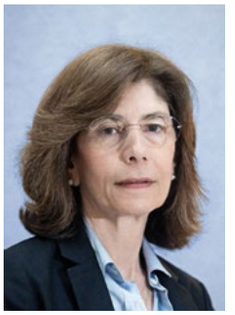
David Ricardo Professor of Political Economy at University College London (United Kingdom) and Co-Director of the ESRC Centre for the Microeconomic Analysis of Public Policy at the London-based Institute for Fiscal Studies. His areas of research interest range from microeconometrics and consumer behavior to taxation and innovation. His distinctions include the 2014 BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in Economics, Finance and Management and the 2020 Jacob Mincer Award of the Society of Labor Economists.



Antonio Ciccone

Es catedrático de Economía en la Universidad de Mannheim (Alemania) y antes fue profesor en las universidades de California en Berkeley (Estados Unidos) y Pompeu Fabra (Barcelona). Sus campos de investigación se centran en los aspectos económicos que influyen en los procesos de democratización y en el estallido de guerras civiles, los efectos a largo plazo de la inmigración, y el capital humano y crecimiento. Es *research fellow* del Centro para la Investigación en Política Económica, donde ha dirigido el Programa de Macroeconomía y Crecimiento. Ha sido editor de *The Economic Journal*, entre otras revistas.

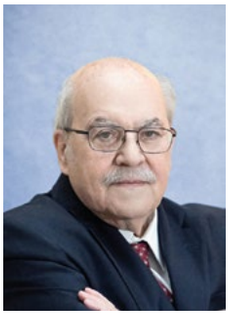
Professor of Economics at the University of Mannheim (Germany), having previously taught at the University of California, Berkeley (United States) and Pompeu Fabra University (Spain). His research interests lie principally in the economic factors driving democratization processes and the outbreak of civil wars, the long-term effects of immigration, and human capital and growth. Ciccone is a research fellow of the Centre for Economic Policy Research and a former head of its Macroeconomics and Growth program. He has served as editor of *The Economic Journal* and other academic publications.



Pinelopi Koujianou Goldberg

Es titular de la Cátedra William Nordhaus de Economía y Asuntos Globales en la Universidad de Yale (Estados Unidos). Su investigación más reciente se centra en el resurgir del proteccionismo y el nacionalismo económicos, así como en comercio y desarrollo y en los efectos de la liberalización en presencia de distorsiones del mercado interno, como el poder de mercado, las fricciones del mercado laboral o la aplicación imperfecta del marco regulatorio. Ha sido economista jefa del Grupo Banco Mundial, presidenta de la Sociedad de Econometría y editora jefa de la *American Economic Review*.

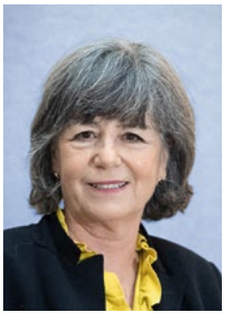
William Nordhaus Professor of Economics and Global Affairs at Yale University (United States). Her recent work has focused on the resurgence of protectionism and rise of economic nationalism, trade and development, and the effects of trade liberalization in the presence of domestic distortions, such as market power, labor market frictions and imperfect enforcement of regulations. She has served as a Chief Economist with the World Bank Group, as president of the Econometric Society and as editor-in-chief of *American Economic Review*.

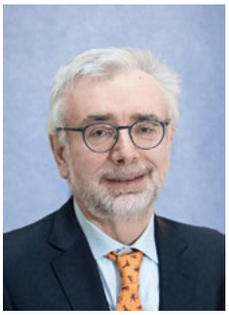


Andreu Mas-Colell

Es catedrático emérito de Economía en la Universitat Pompeu Fabra y en la Barcelona School of Economics. Ha sido profesor en las universidades de California en Berkeley y Harvard y editor, entre otras publicaciones, de *Econometrica*. Es *fellow* de la Sociedad de Econometría –que presidió en 1993–, *foreign associate* de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas 2009. Ha sido secretario general del Consejo de Investigación Europeo (ERC) y consejero de Economía y Conocimiento de la Generalitat de Catalunya.

Professor Emeritus of Economics at Pompeu Fabra University and the Barcelona School of Economics (Spain). He has taught at the universities of California (Berkeley) and Harvard, and is a past editor of *Econometrica* and other journals, a Fellow of the Econometric Society, serving as its president in 1993, a Foreign Associate of the U.S. National Academy of Sciences, and 2009 BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Laureate in Economics, Finance and Management. He has served as Secretary General of the European Research Council, and as Minister of Economy and Knowledge with the Catalonian Government.





Jurado

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas

Committee

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Economics, Finance and Management

Lucrezia Reichlin

Es catedrática de Economía en la London Business School y presidenta del consejo científico del Grupo de Escuelas Nacionales de Economía y Estadística - GENES (Francia). Es pionera en el desarrollo de métodos para el análisis económico de datos de alta dimensión y de predicción inmediata *(now-casting)*. Fue directora general de Investigación del Banco Central Europeo entre 2005 y 2008, y su trabajo abarca la política monetaria, las interacciones entre el ciclo del petróleo y la curva de Phillips, la reasignación sectorial, los *shocks* climáticos y la persistencia de la inflación.

Professor of Economics at the London Business School and Chair of the Scientific Council of the Groupe des Écoles Nationales d'Économie et Statistique – GENES (France), she has pioneered methods for the economic analysis of large dimensional data and now-casting. Reichlin served as Director General of Research at the European Central Bank between 2005 and 2008, and has researched on monetary policy, interactions between the oil cycle and the Phillips curve, and sectoral allocation, climate shocks and the persistence of inflation.

Fabrizio Zilibotti

Es titular de la Cátedra Tuntex de Economía Internacional y del Desarrollo en la Universidad de Yale (Estados Unidos). Su investigación abarca el crecimiento económico y desarrollo, la economía política, macroeconomía y el desarrollo económico de China. Ha sido presidente de la Asociación Económica Europea, y es miembro de la Sociedad de Econometría y del Centro para la Investigación en Política Económica (CEPR). Ha sido coeditor de la revista *Econometrica* y es premio Yrjö Jahnsson de la Asociación Económica Europea, entre otras distinciones.

Tuntex Professor of International and Development Economics at Yale University (United States). His research focuses on economic growth and development, political economy, macroeconomics, and the economic development of China. A former president of the European Economic Association, he is also a Fellow of the Econometric Society and the Center for Economic and Policy Research. He has served as co-editor of *Econometrica* and holds the Yrjö Jahnsson Award of the European Economic Association, among other distinctions.

Mención del acta

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Economía, Finanzas y Gestión de Empresas ha sido concedido, en su decimoctava edición, a **Charles F. Manski** por sus contribuciones a la elaboración de los métodos econométricos modernos y su aplicación al análisis de políticas públicas.

Pionero en el desarrollo de métodos de identificación parcial y de métodos semiparamétricos de elección discreta, el trabajo de Manski ha transformado la forma en que los economistas entienden qué puede concluirse de los datos y de las hipótesis mantenidas, cómo representar fielmente la incertidumbre y cómo adoptar decisiones de política cuando las pruebas son incompletas. Sus métodos evalúan el grado de confianza que puede concederse a las mediciones empíricas no desde el punto de vista del error de muestreo, sino de la solidez de los supuestos necesarios para interpretarlas. Manski se erige en una voz crítica sobre la medición en las ciencias sociales.

Su trabajo ha influido profundamente en la investigación empírica en ámbitos como la educación, las políticas sanitarias, los mercados de trabajo, las políticas industriales y los programas sociales, al alentar a los economistas a basarse en inferencias fiables y transparentes respecto a sus supuestos. En el estudio del rendimiento educativo y en la evaluación de programas de desarrollo de la fuerza laboral, sus métodos han llevado a presentar límites fiables —y no estimaciones puntuales frágiles— sobre los efectos de los programas. Sus ideas también se aplican al estudio de la desigualdad salarial y las decisiones de entrada al mercado de las empresas, así como los efectos de los compañeros de estudio sobre la educación, los del vecindario sobre la delincuencia o la evaluación de tratamientos médicos cuando la adherencia del paciente es imperfecta.

Excerpt from award citation

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in the Economics, Finance and Management category goes, in this eighteenth edition, to **Charles F. Manski** for his outstanding contributions to the development of modern econometric methods and their application to the analysis of public policy.

As a foundational figure in the development of partial identification and semiparametric methods for discrete choice, Manski's work has reshaped how economists think about what can be learned from data and maintained assumptions, how to report uncertainty honestly, and how to make policy decisions when evidence is incomplete. The methods he developed assess the degree of confidence we can have in empirical measurement, not from the point of view of sampling error, but from the force of the assumptions needed for its interpretation. His contributions make him a critical conscience of measurement in the social sciences.

His work has profoundly influenced empirical research across education, health policy, labor markets, industrial policy, and social programs by encouraging economists to rely on credible, assumption-transparent inference. In the study of returns to education and evaluations of workforce development programs, his methods have led researchers to report credible bounds on program effects rather than fragile point estimates. His ideas have also been applied to the study of wage inequality and firms' market entry decisions, peer effects in education and neighborhood effects on crime, and the evaluation of medical treatments when compliance by patients is imperfect.

Comité técnico de apoyo y Nominadores

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas

Evaluation support panel and Nominators

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Economics, Finance and Management

COORDINADORES

Elena Cartea González
Vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Joan Llull Cabrer
Profesor de investigación en el Instituto de Análisis Económico (CSIC)

MIEMBROS

Manuel José García Santana
Profesor en el Departamento de Economía y Empresa de la Universitat Pompeu Fabra

Inés Macho Stadler
Catedrática de Economía en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universitat Autònoma de Barcelona

Xavier Ramos Morillas
Catedrático en el Departamento de Economía Aplicada de la Universitat Autònoma de Barcelona

Virginia Sánchez Marcos
Catedrática de Fundamentos del Análisis Económico en el Departamento de Economía de la Universidad de Cantabria

COORDINATORS

Elena Cartea González
Deputy Vice-President for Scientific-Technical Areas at the Spanish National Research Council (CSIC)

Joan Llull Cabrer
Research Professor at the Institute for Economic Analysis (CSIC)

MEMBERS

Manuel José García Santana
Professor in the Department of Economics and Business at Pompeu Fabra University

Inés Macho Stadler
Professor of Economics in the Economic Sciences Faculty at the Universitat Autònoma de Barcelona

Xavier Ramos Morilla
Professor of Applied Economics at the Universitat Autònoma de Barcelona

Virginia Sánchez Marcos
Professor of Fundamentals of Economic Analysis in the Department of Economics at the University of Cantabria

Nominadores

Charles F. Manski

Fue nominado por:

- **Thierry Magnac**
  Catedrático de Economía en la Universidad de Toulouse (Francia)
- **Richard J. Smith**
  Catedrático emérito de Teoría Econométrica y Estadística Económica en la Universidad de Cambridge (Reino Unido)

Nominators

Charles F. Manski

Was nominated by:

- **Thierry Magnac**
  Professor of Economics at the University of Toulouse (France)
- **Richard J. Smith**
  Emeritus Professor of Econometric Theory and Economic Statistics at the University of Cambridge (United Kingdom)

«En mi obra he intentado reflexionar sobre cómo aprovechar los siglos de filosofía de la ciencia para mejorar la práctica científica en el mundo real».

"In my work I've tried to think of how to use the centuries of philosophy of science to improve scientific practice in the real world."

Nancy Lynn Cartwright

Nancy Cartwright ha analizado de forma pionera la práctica científica, mostrando de manera precisa cómo la ciencia hace avanzar el conocimiento.
Nancy Cartwright has pioneered the analysis of scientific practice, showing with precision how science advances knowledge.

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Humanidades

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Humanities





Nancy Lynn Cartwright

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento
Humanidades

Filosofía de la ciencia para comprender el mundo y mejorarlo

«En toda mi obra he defendido lo que hoy se conoce como filosofía de la ciencia aplicada con el objetivo de intentar reflexionar sobre cómo aprovechar los siglos de filosofía de la ciencia para mejorar la práctica científica en el mundo real». A lo largo de las últimas cinco décadas, la catedrática de Filosofía de las universidades de Durham (Reino Unido) y California en San Diego (Estados Unidos) ha aportado una innovadora visión de qué es la ciencia y cómo puede ser aplicada, analizando las teorías y métodos no solo de las ciencias naturales, sino también de las ciencias sociales, con el objetivo de basar las decisiones sobre políticas públicas en la evidencia científica.

La obra de Nancy Lynn Cartwright (New Castle, Pensilvania, Estados Unidos) ha abordado todos los resultados y cristalizaciones de la ciencia, no solamente los modelos teóricos y los experimentos. Desde su óptica, el conjunto plural y diverso de herramientas metodológicas y de construcciones de la ciencia es lo que nos permite ir comprendiendo de manera gradual y acotada la compleja realidad del mundo. Por estas «contribuciones decisivas», que han «tendido un puente entre la filosofía y la práctica real de la ciencia», en palabras del jurado, se le ha otorgado el Premio Fronteras del Conocimiento en Humanidades.

Cuando era niña, Cartwright se educó en una comunidad presbiteriana en Pensilvania en la que se vio obligada a aprender desde muy temprano a exponer argumentos racionales sobre cuestiones metafísicas y éticas. «Tuve una educación calvinista en un entorno muy intelectual, y en nuestra iglesia había muchos debates —recuerda—. Crecí recitando argumentos a favor y en contra de la existencia de Dios, las posibles justificaciones de la existencia del mal o cuestiones

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award
Humanities

Philosophy of science to understand the world and improve it

"I have been a lifetime advocate for what's now called philosophy of science in practice, and for trying to reflect on how to use the centuries of philosophy of science to improve practice in the real world." For five decades now, the Professor of Philosophy at the universities of Durham (United Kingdom) and California San Diego (United States) has offered an original perspective on what science is and how to apply it. Her work examines the theories and methods of not just the natural but also the social sciences, in order to better ground evidence-based policy decisions.

Nancy Lynn Cartwright (New Castle, Pennsylvania, United States) has focused not only on theoretical models and experiments, but on all the findings and products of science. In her work, she argues that the use of a diverse array of methodological tools and scientific constructs has the potential to facilitate a gradual but increased understanding of the world's complexity. She now receives the Frontiers of Knowledge Award in the Humanities for what the committee describes as her "decisive contributions" which have "built a bridge between philosophy and the actual practice of science."

Cartwright was raised in a Presbyterian community in Pennsylvania, where from a young age she was encouraged to rehearse rational arguments on metaphysical and ethical matters. "I was brought up as a Calvinist, in a fiercely intellectual environment, where debate was the order of the day," she recalls. "I learned to argue for and against the existence of God, on justifications for the existence of evil, and issues of freedom of the will." Later, she began university as a mathematics major, but her earlier exposure to these metaphysical debates led her to shift disciplines and ultimately make philosophy her academic home.

A lo largo de las últimas cinco décadas, Cartwright ha ofrecido una innovadora visión filosófica de qué es la ciencia y cómo puede ser aplicada, analizando las teorías y métodos no solo de las ciencias naturales sino también de las ciencias sociales, con el objetivo de fundamentar las decisiones sobre políticas públicas basadas en la evidencia.

For five decades now, Cartwright has offered an original philosophical perspective on what science is and how to apply it, examining the theories and methods of not just the natural but also the social sciences, in order to better ground evidence-based policy decisions.

relacionadas con el libre albedrío». Aunque al entrar en la universidad se inscribió en la carrera de matemáticas, la experiencia de aquellos debates metafísicos la llevó a interesarse por las clases de filosofía y acabó decantándose por esta disciplina.

«En parte como consecuencia de mi formación cristiana, tenía inculcados ciertos valores sociales y opinaba que la filosofía no debía ser una actividad ociosa, sino que tenía que ser útil para cambiar el mundo», añade Cartwright, que inicialmente se especializó en la filosofía de la física. En ese periodo, desarrolló una visión crítica hacia la excesiva importancia atribuida a las leyes universales en este campo, plasmada en su libro *How the laws of physics lie* ('Cómo mienten las leyes de la física'), publicado en 1983. Esta obra «de título provocador» —admite la premiada— sostiene que las leyes fundamentales de la física, a menudo consideradas como las más profundas descripciones de la realidad, son sin embargo idealizaciones que solo contienen la verdad de modelos altamente controlados y simplificados.

Siguiendo esta línea de argumentación, en 1999 publicó *The dappled world: A study of the boundaries of science* ('El mundo parcheado: un estudio sobre los límites de la ciencia'), donde propuso una alternativa a la idea de una supuesta teoría del todo, única y unificada, que integraría y explicaría todas las fuerzas de la naturaleza. En vez de un universo regido por leyes elegantes y globales de aplicación universal, Cartwright defendió una realidad «parcheada», compuesta por distintos ámbitos o disciplinas, cada uno con sus conjuntos de leyes localmente aplicables y sus estructuras causales. Frente a la postura del reduccionismo físico —la idea de que todo el conocimiento científico es reductible a la física—, esta visión *troceada* de la realidad sugiere que ciencias como la biología o la economía no son meramente reducibles a la física, sino que poseen principios propios.

A través de estos análisis, el objetivo de Cartwright ha sido aportar desde la filosofía una visión más precisa y eficaz de la práctica y resultados de la ciencia. Para ello, su obra se ha centrado en explorar hasta qué punto las teorías y conceptos científicos se adecúan al mundo real en el que vivimos, cómo se practica la

"Partly because of my Christian background, I had a keen social awareness, and I thought that philosophy shouldn't just be some idle thing you did for fun, but should be used to change the world," explains Cartwright, who initially specialized in the philosophy of physics. Over time, she became increasingly critical of the excessive importance attached to universal laws. Some of this thinking found its way into her 1983 book *How the Laws of Physics Lie* – a "provocative title," she admits – in which she contends that the fundamental laws of physics, often regarded as the most profound descriptions of reality, are in fact idealizations that hold true only in highly controlled and simplified models.

These ideas were further explored in *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science* (1999), where Cartwright presented her alternative to the idea of a single, unified theory of everything that would encompass and explain all the forces of nature. In place of a world ordered by elegant, overarching laws, the philosopher proposes a "dappled" reality, a patchwork of domains or disciplines, each with its own set of locally applicable laws and causal structures. This view stands in contrast to physical reductionism – the idea that all scientific knowledge comes down to physics – in allowing other sciences like biology and economics their own principles.

Cartwright's goal in her writings has been to use the perspective of philosophy to provide a more precise, effective understanding of scientific practice and its results. Her focus, as such, has been on exploring how scientific concepts and theories fit with the real world we live in, how science is practiced in specific contexts, and how scientific findings can be used to arrive at evidence-based decisions.

In addition to producing work that integrates and advances philosophical thought on physics and the natural sciences, Cartwright broke new ground by expanding her vision to the social sciences when she was offered the Popper Chair at the London School of Economics in 1991. One of her key achievements in this field has been to demonstrate that the humanities can contribute knowledge to address urgent practical problems alongside the empirical knowledge produced by social scientists.

investigación científica en contextos concretos, y cómo los resultados científicos pueden servir para adoptar decisiones basadas en la evidencia.

Además de producir un trabajo que integra y hace avanzar el pensamiento filosófico sobre la física y las ciencias de la naturaleza, Cartwright también fue pionera al expandir su visión al ámbito de las ciencias sociales, cuando en 1991 le ofrecieron la Cátedra Popper en la London School of Economics. Una de sus principales contribuciones a este campo ha sido demostrar que las humanidades pueden producir un conocimiento crucial para abordar problemas prácticos apremiantes junto con el conocimiento empírico producido por los científicos sociales.

«Soy una gran defensora de la interdisciplinariedad —asevera— y he contribuido a impulsar una mayor cooperación interdisciplinar. Por ejemplo, me encanta la economía y existen maravillosos modelos económicos muy precisos, pero el mundo real es mucho más complejo de lo que pretenden esos modelos. Las lecciones económicas de estos modelos son muy útiles, pero deben combinarse con otros conocimientos».

Este enfoque práctico también lo aplicó en su proyecto Knowledge for Use: Making the Most of the Social Sciences to Build Better Policies, financiado por el Consejo Europeo de Investigación entre 2015 y 2021. «Tuve la ocasión de trabajar con un equipo interdisciplinar para observar varias políticas en el área metropolitana de Mánchester: programas de protección infantil, programas educativos, programas de ayuda a la inserción laboral... Creo que hicimos muchas sugerencias útiles sobre cómo implementar la filosofía con el fin de hacer un uso mejor de nuestro conocimiento y optimizar la toma de decisiones basada en la evidencia».

"I am a big advocate of interdisciplinarity," she remarks, "and I have continually pressed for the need for more interdisciplinary cooperation. For instance, I love economics and economists have come up with these wonderful, very precise economic models. But the real world is far more complex than these models suggest. We can get useful economic lessons from them, but again they have to somehow be combined with other knowledge."

This practical approach is also apparent in her project Knowledge for Use: Making the Most of the Social Sciences to Build Better Policies, which ran from 2015 to 2021, with funding from the European Research Council. "I had the chance to work with an interdisciplinary team looking at policy rollout in Greater Manchester in areas like child protection, education and support for getting people into work. I think we made a lot of helpful suggestions on how to apply philosophy to make better use of scientific knowledge and ensure that evidence-based decisions are properly arrived at."



Más información:

More information:



Atocha Aliseda

Presidenta del jurado
Es catedrática de Lógica y Filosofía de la Ciencia en el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México. En su investigación explora las áreas de ciencia y lógica, medicina y razonamiento clínico, lógica alternativa, metodología de la ciencia y filosofía de la inteligencia artificial, y ha estudiado el razonamiento abductivo y las lógicas del descubrimiento científico. Ha sido investigadora María Zambrano en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), donde ejerce como colaboradora honorífica. Es autora de cinco libros y de más de 80 publicaciones académicas.

Committee chair
Professor of Logic and Philosophy of Science in the Institute for Philosophical Research at the National Autonomous University of Mexico (UNAM), her main areas of inquiry are science and logic, medicine and clinical reasoning, non-classical logics, science methodology and the philosophy of artificial intelligence, and she has researched extensively on abductive reasoning and the logics of scientific discovery. A former María Zambrano fellow at Spain's National University of Distance Education (UNED), she continues there today as an honorary collaborator. She is the author of five books and over 80 academic publications.



Carmen Sanz Ayán

Secretaria del jurado
Es catedrática de Historia Moderna en la Universidad Complutense de Madrid y académica de número de la Real Academia de la Historia. Ha dirigido más de una docena de proyectos de investigación centrados en historia económica y social, y el estudio de las élites que operaron en Europa y América durante la Edad Moderna. Directora de la colección Historia de Ediciones Complutense y de la revista *Cuadernos de Historia Moderna*, ha organizado medio centenar de seminarios y congresos. El más reciente de sus libros es *Carlos II, el último Austria*.

Committee secretary
Professor of Modern History at the Universidad Complutense de Madrid and a full member of Spain's Royal Academy of History, she has led more than a dozen research projects focused on economic and social history and the study of the elites operating in Europe and the Americas during the Modern Age. Sanz Ayán is director of the "Historia" series of publisher Ediciones Complutense and of the journal *Cuadernos de Historia Moderna*, and has organized around fifty seminars and congresses. Her latest book title is *Carlos II, el último Austria*.



José María Fernández Cardo

Es catedrático emérito de Filología Francesa en la Universidad de Oviedo. Sus áreas de estudio se han centrado en la narrativa francesa del siglo XX, y más concretamente en autores como Alain Robbe-Grillet, André Malraux o Albert Camus. También ha trabajado sobre distintos aspectos de la literatura comparada y la intertextualidad. Editor de *La esperanza*, de André Malraux, entre sus libros figuran, además, *El «nouveau roman»* y la significación o *El estilo formulario en la épica y en la novela francesas del siglo XIII*. Es autor, junto con Francisco González, del manual universitario *Literatura francesa del siglo XX*, y de *Antonio Viñayo, abad de San Isidoro. Diccionario biográfico*.

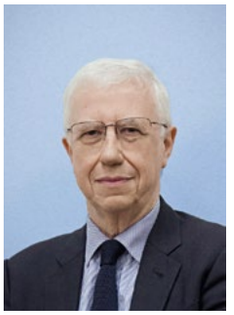
Professor of French, Emeritus, at the University of Oviedo (Spain), his interests lie in the French novel of the 20th century, with a focus on authors such as Alain Robbe-Grillet, André Malraux and Albert Camus, and in the areas of comparative literature and intertextuality. Editor of the Spanish edition of André Malraux's *L'Espoir*, among his own titles are *El 'nouveau roman' y la significación* and *El estilo formulario en la épica y en la novela francesas del siglo XIII*. He is also author of the textbook *Literatura francesa del siglo XX* (with Francisco González) and of *Antonio Viñayo, abad de San Isidoro. Diccionario biográfico*.



Genoveva Martí

Es profesora de investigación ICREA en el Departamento de Filosofía de la Universitat de Barcelona. Investiga en filosofía del lenguaje, y explora en particular la referencia, es decir, la relación que hace posible la conexión entre el lenguaje y las cosas, un área imbricada con la psicología y la lingüística. También ha trabajado en el papel de la teoría de referencia en la defensa del realismo científico y en el impacto de los datos experimentales en la semántica. Es directora de la Clase de Humanidades y Artes de la Academia Europaea, institución de la que fue vicepresidenta entre 2018 y 2021.

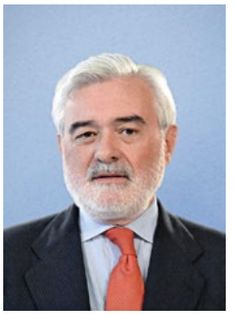
ICREA Research Professor in the Department of Philosophy at the University of Barcelona, her specialist area is the philosophy of language, with a particular interest in reference, a field closely connected to psychology and linguistics that deals with the relationship between words and things. She has also worked on the role of the theory of reference in the defense of scientific realism and on the impact of experimental data on semantics. Martí chairs the Humanities and Arts Class of the Academia Europaea, where she served as vice-president from 2018 to 2021.



José Manuel Sánchez Ron

Es catedrático emérito de Historia de la Ciencia en el Departamento de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid. También es miembro de la Real Academia Española desde 2003, de la que fue vicedirector entre 2015 y 2023. Cuenta con más de cuatrocientas publicaciones y es autor de libros como *El país de los sueños perdidos: historia de la ciencia en España,* la primera historia completa de la ciencia en nuestro país. En 2015 recibió el Premio Nacional de Ensayo por *El mundo después de la revolución: la física de la segunda mitad del siglo XX*.

Emeritus Professor of History of Science in the Department of Theoretical Physics at the Universidad Autónoma de Madrid. Elected to the Real Academia Española in 2003, he served as vice-director of its governing board from 2015 to 2023. He has over 400 publications to his name, including *El país de los sueños perdidos: historia de la ciencia en España*, the first comprehensive account of the history of Spanish science. In 2015 he received Spain's National Essay Prize for *El mundo después de la revolución: la física de la segunda mitad del siglo XX*.



Darío Villanueva

Es profesor emérito de Teoría de la Literatura y Literatura Comparada de la Universidade de Santiago de Compostela y académico de la Real Academia Española, de la que fue secretario y director entre 2010 y 2019. Autor de más de trescientos artículos de teoría, crítica, literatura comparada, pragmática lingüística, y lenguaje y sociedad en revistas españolas y extranjeras, ha sido rector de la Universidade de Santiago de Compostela, presidente del Instituto de España y miembro del Consejo de Estado. Es doctor *honoris causa* por catorce universidades de tres continentes.

Emeritus Professor of Literary Theory and Comparative Literature at the University of Santiago de Compostela and a member of the Real Academia Española, where he served as secretary and director between 2010 and 2019. Author of over 300 articles on theory, criticism, comparative literature, linguistic pragmatics, and language and society in Spanish and international journals, he has served as rector of the University of Santiago de Compostela, president of the Instituto de España and a member of the Council of State. He holds honorary doctorates from fourteen universities on three continents.

Jurado

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento
Humanidades

Committee

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award
Humanities

Mención del acta

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Humanidades ha sido concedido, en su decimoctava edición, a **Nancy Lynn Cartwright**, catedrática de Filosofía en la Universidad de Durham (Reino Unido) y *Distinguished Professor* en el Departamento de Filosofía de la Universidad de California en San Diego (Estados Unidos), por sus contribuciones decisivas a los debates sobre los modelos científicos y la inferencia causal.

Su metodología científica pluralista tiende un puente entre la filosofía y la práctica real de la ciencia. Ha enriquecido el concepto central de causalidad en contextos tan diversos como la física, la economía y la salud pública.

Además, ha defendido la necesidad de fundamentar las decisiones sobre políticas públicas en la evidencia científica.

Excerpt from award citation

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in the Humanities category goes, in this eighteenth edition, to **Nancy Lynn Cartwright**, Professor of Philosophy at Durham University (United Kingdom) and Distinguished Professor in the Department of Philosophy at the University of California San Diego (United States), for her decisive contributions to the debates about scientific models and causal inference.

Her pluralistic methodology of science bridges philosophy and the actual practice of science. She has enriched the central concept of causality in contexts as diverse as physics, economics, and public health.

In addition, she has promoted the need to base public policy decisions on scientific evidence.

Comité técnico de apoyo y Nominadores

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Humanidades

Evaluation support panel and Nominators

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Humanities

COORDINADORES

Elena Cartea González
Vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Ana María Crespo Solana
Coordinadora adjunta del Área Global Sociedad e investigadora científica en el Instituto de Historia (CSIC)

MIEMBROS

Elea Giménez Toledo
Científica titular en el Instituto de Lengua, Literatura y Antropología (CSIC)

Elías López-Romero González de la Aleja
Científico titular en el Instituto de Arqueología de Mérida (CSIC)

Daniel Riaño Rufilanchas
Científico titular en el Instituto de Lenguas y Culturas del Mediterráneo y Oriente Próximo (CSIC)

Astrid Wagner
Científica titular en el Instituto de Filosofía (CSIC)

COORDINATORS

Elena Cartea González
Deputy Vice-President of Scientific-Technical Areas at the Spanish National Research Council (CSIC)

Ana María Crespo Solana
Deputy Coordinator of the Society Global Area and Scientific Researcher at the Institute of History (CSIC)

MEMBERS

Elea Giménez Toledo
Tenured Scientist at the Institute of Language, Literature and Anthropology (CSIC)

Elías López-Romero González de la Aleja
Tenured Scientist at the Archeological Institute of Mérida (CSIC)

Daniel Riaño Rufilanchas
Tenured Scientist at the Institute of Languages and Cultures of the Mediterranean and the Near East (CSIC)

Astrid Wagner
Tenured Scientist at the Institute of Philosophy (CSIC)

Nominadores

Nancy Lynn Cartwright

Fue nominada por:

- **Nick Cowen**
  Associate Professor en la Facultad de Ciencias Sociales y Políticas de la Universidad de Lincoln (Reino Unido)
- **Kathryn Joyce**
  Directora del Programa Discurso Civil para la Ciudadanía en el Centro de Ética y Valores Humanos de la Universidad Estatal de Ohio (Estados Unidos)
- **Luis Manuel Valdés Villanueva**
  Catedrático emérito de Lógica y Filosofía de la Ciencia en la Universidad de Oviedo (España)

Nominators

Nancy Lynn Cartwright

Was nominated by:

- **Nick Cowen**
  Associate Professor in the School of Social and Political Sciences at the University of Lincoln (United Kingdom)
- **Kathryn Joyce**
  Director of the Civil Discourse for Citizenship Program at the Center for Ethics and Human Values of the Ohio State University (United States)
- **Luis Manuel Valdés Villanueva**
  Emeritus Professor of Logic and Philosophy of Science at the University of Oviedo (Spain)

«La recopilación de datos de alta calidad es esencial para generar los hechos sociales que orientan la toma de decisiones personales y de política pública».

"High-quality data collection is essential to producing the social facts that inform personal and policy decision-making."

Kathleen Cagney
Directora del Instituto de Investigación Social de la Universidad de Míchigan (ISR)
Director of the University of Michigan Institute for Social Research (ISR)

«Las ciencias sociales basadas en la evidencia empírica ayudan a comprender la sociedad al medir de manera sistemática actitudes, comportamientos y condiciones sociales».

"Empirically grounded social science helps us see society more clearly by measuring attitudes, behaviors and conditions systematically."

René Bautista
Director de la Encuesta Social General NORC de la Universidad de Chicago
Director of the General Social Survey, NORC at the University of Chicago

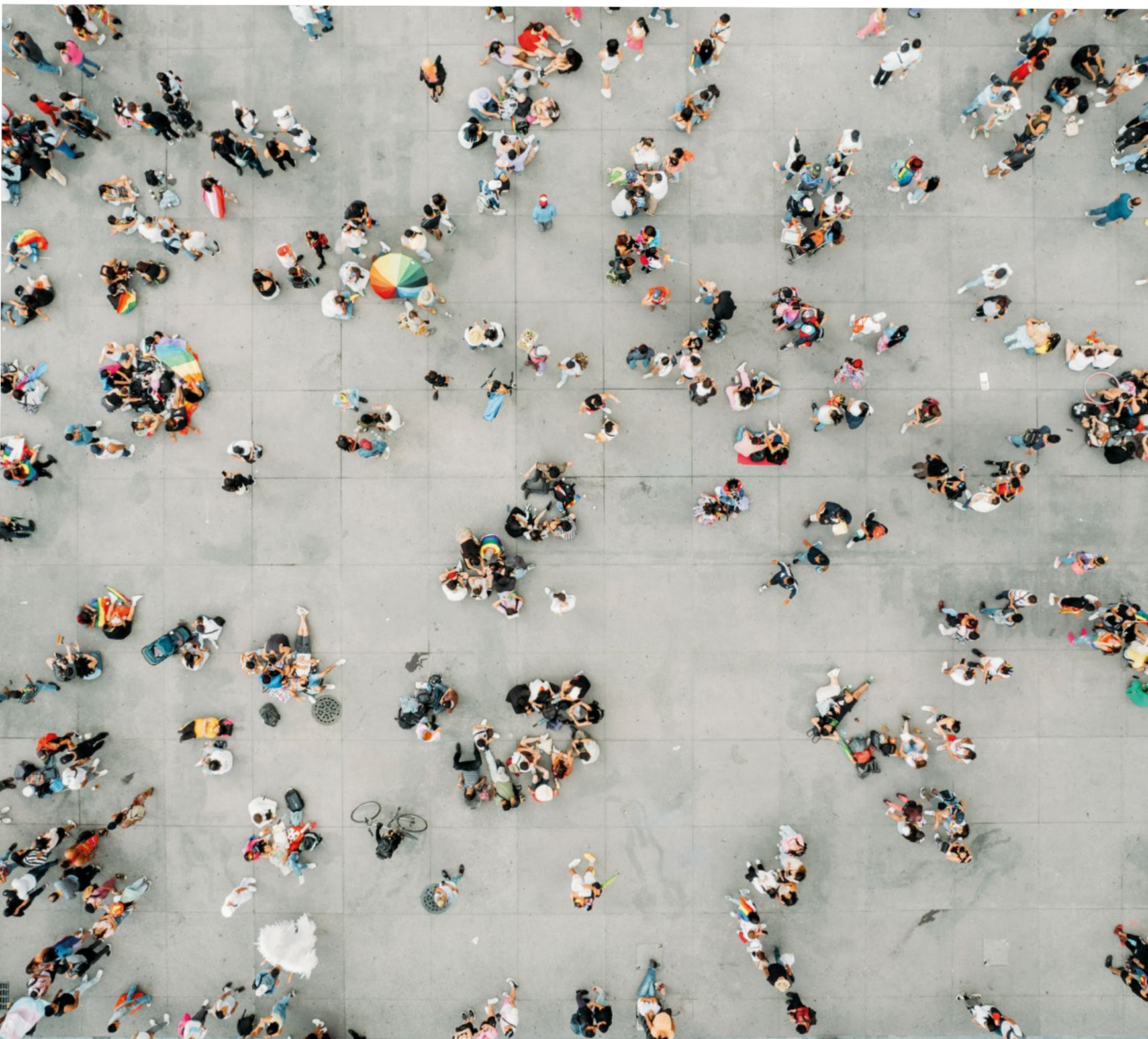
Las ciencias sociales basadas en la evidencia empírica ayudan a comprender la sociedad con mayor claridad y a conocer la posición en que se sitúan los ciudadanos con respecto a temas de relevancia y actualidad.
Empirically grounded social science helps us to see society more clearly, and to determine where citizens stand on issues of current concern.

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

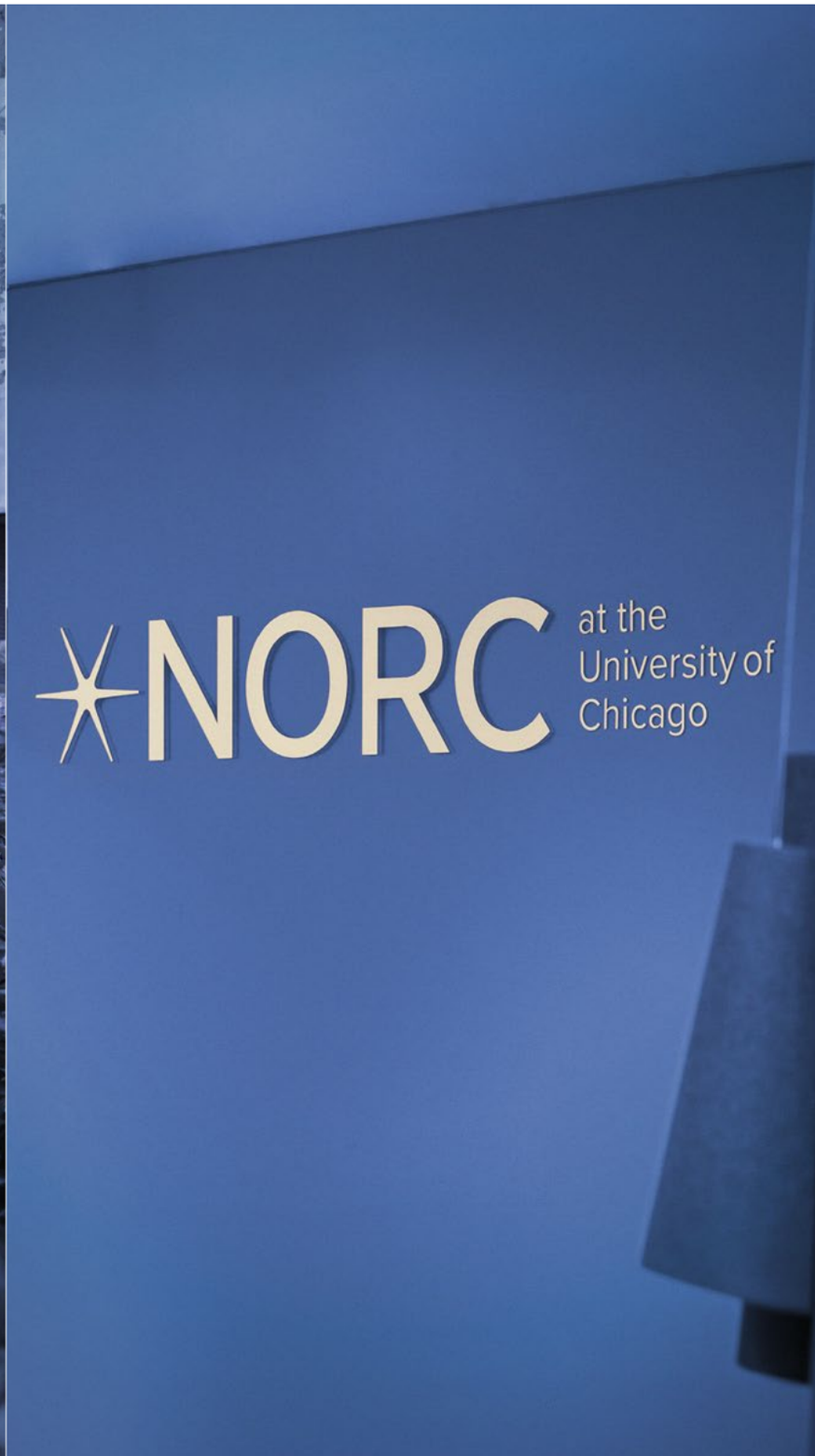
Ciencias Sociales

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Social Sciences




UNIVERSITY OF MICHIGAN
Institute for Social Research
426 Thompson


NORC
at the University of Chicago

Instituto de Investigación Social de la Universidad de Míchigan (ISR)

NORC de la Universidad de Chicago

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Ciencias Sociales

Una ciencia social basada en datos confiables al servicio del interés público

El campo de la opinión pública y el análisis social cuantitativo permite conocer la voz de la ciudadanía más allá de las elecciones: se trata de un campo interdisciplinar que conjuga técnicas, herramientas y modelos de áreas como la sociología, la ciencia política, la psicología, los estudios de comunicación y la estadística, y permite identificar, medir y analizar las actitudes, los valores y los comportamientos sociales. La sociedad contemporánea está muy habituada a conocer esa *voz* de la ciudadanía por medio de encuestas, pero fue en la década de los cuarenta cuando dos instituciones pioneras comenzaron a poner los cimientos de lo que hoy es considerado una ciencia social basada en datos confiables al servicio del interés público: el Instituto de Investigación Social de la Universidad de Míchigan (o ISR por sus siglas en inglés) y NORC de la Universidad de Chicago. Ambos centros norteamericanos han sido galardonados con el XVIII Premio Fronteras del Conocimiento en la categoría de Ciencias Sociales por «sus contribuciones a la medición objetiva y continuada de la opinión pública y la vida social», según recoge el acta de concesión del premio, dando lugar a «una fuente fiable e inigualable para científicos sociales, responsables de políticas públicas y periodistas», a través de las largas series de datos construidas durante ocho décadas de investigación.

ISR y NORC han sido reconocidos por sus innovaciones metodológicas clave en el desarrollo de esta área, consolidando estándares de calidad en el diseño e implementación de cuestionarios y en la recolección y análisis de los datos. Mientras NORC destaca por su Encuesta Social General (General Social Survey , GSS), considerada «el estándar para la medición y el seguimiento de valores, actitudes y el cambio social», según

The University of Michigan Institute for Social Research (ISR)

NORC at the University of Chicago

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Social Sciences

Social science in the public interest founded on reliable data

The field of public opinion and quantitative social analysis gives voice to citizens' concerns outside of electoral periods: an interdisciplinary endeavor that combines techniques, tools, and models from areas such as sociology, political science, psychology, communication studies and statistics for the purpose of identifying, measuring and analyzing attitudes, values and social behaviors. Today's citizens are accustomed to hearing this public "voice" through the medium of surveys, but until the 1940s there were no comparable vehicles offering reliable, accessible data. All this changed when two visionary organizations came into being with the resolve to conduct social science research in the public interest: The University of Michigan Institute for Social Research (ISR) and NORC at the University of Chicago. The two centers are now joint winners of the 18th Frontiers of Knowledge Award in the Social Sciences category, in recognition of "their long-term contribution to the objective measurement of public opinion and social life," in the words of the citation. The extensive time series of data they have built up over eight decades – it continues – serve as "a reliable and unsurpassed source for social scientists, policymakers and journalists."

ISR and NORC are recognized for methodological innovations that have propelled the field's development by establishing quality standards for questionnaire design and implementation, as well as data collection and analysis. NORC's best-known project is the General Social Survey, "the gold standard for measuring and tracking attitudes, values and social change," as the citation describes it, while ISR "stands as a global leader in empirically grounded social science." Both organizations share the goals of producing reliable data and educating new generations of researchers, and have

El ISR y NORC han contribuido de manera decisiva a la medición objetiva y continuada de la opinión pública y la vida social, dando lugar a una fuente fiable e inigualable para científicos sociales, responsables de políticas públicas y periodistas, a través de las largas series de datos construidas durante ocho décadas de investigación.

ISR and NORC have contributed decisively to the continuous, objective measurement of public opinion and social life, providing a reliable and unsurpassed source for social scientists, policy makers, and journalists in the form of long time series of data compiled over eighty years of research.

recoge el acta, el ISR «se erige como líder mundial en ciencias sociales basadas en evidencia empírica», compartiendo ambos el objetivo de proporcionar datos fiables y formar a nuevas generaciones de investigadores. Además, han liderado el diseño y la realización de encuestas transnacionales, aportando datos robustos que sirven de referencia a numerosos agentes sociales e instituciones. El trabajo de ambas instituciones permite analizar tanto la estabilidad como el cambio en la opinión pública, diferenciando entre actitudes profundas y opiniones más volátiles.

«El ISR —asegura su directora, Kathleen Cagney— produce resultados fiables y representativos basados en la experiencia metodológica. La recopilación de datos de alta calidad es esencial para generar los hechos sociales que orientan la toma de decisiones personales y de política pública». Fundado formalmente en 1949, el ISR revolucionó la predicción del voto con sus sondeos electorales, que sentaron las bases de investigaciones posteriores como los American National Election Studies. En sus primeros años, el ISR contribuyó con una innovación metodológica que sigue siendo referencia ocho décadas después: la escala Likert (bautizada con el nombre de su creador, el fundador y primer director del centro, Rensis Likert), que permitió a los investigadores captar con mayor precisión la intensidad y la estructura de las actitudes.

El ISR también ha impulsado proyectos globales como la World Values Survey, que analiza valores y creencias en más de 120 países, y estudios demográficos clave sobre fertilidad, migración y salud. Destacan además sus estudios longitudinales como el Panel Study of Income Dynamics, cuyos datos han sido fundamentales para dar forma a políticas públicas que abordan la pobreza, la desigualdad de ingresos y la movilidad social, proporcionando bases empíricas para acciones legislativas y programas sociales en todo el mundo; y el Health and Retirement Study, referente internacional en el estudio del envejecimiento. Otro hito del ISR es que alberga el Consorcio Interuniversitario para la Investigación Política y Social (Inter-University Consortium for Political and Social Research o ICPSR por sus siglas en inglés), que con con más de 250.000 ítems de investigación constituye uno de los mayores archivos de datos sociales del mundo.

also led the design and rollout of cross-national surveys, providing robust data that serve as a reference for numerous social actors and institutions. The work they do reveals patterns of stability and change in public opinion, distinguishing between underlying attitudes and more volatile opinions.

In the words of its Director, Kathleen Cagey, "IRS produces reliable and representative results based on methodological expertise. High-quality data collection is essential to producing the social facts that inform personal and policy decision-making." Formally established in 1949, ISR revolutionized voting prediction with its electoral polls, which laid the groundwork for later initiatives like the American National Election Studies. In these early years, it produced a methodological innovation that retains its currency eight decades later: the Likert scale (named after the center's creator, founder and first director, Rensis Likert), enabling researchers to more accurately capture the structure and intensity of attitudes.

ISR has also launched global projects like the World Values Survey, documenting values and beliefs in over 120 countries, along with landmark demographic studies on fertility, migration and health. These stand alongside longitudinal studies like the Panel Study of Income Dynamics, whose data have been instrumental in shaping public policies addressing poverty, income inequality and social mobility, providing an empirical foundation for legislative actions and social programs worldwide, or the Health and Retirement Study, an international benchmark in the study of aging. In the Inter-University Consortium for Political and Social Research, ISR also runs one of the world's largest digital archives of social science data, hosting more than 250,000 datasets.

NORC, founded in 1941, stands at the vanguard of public opinion research with its rigorous scientific approach. Among its signature projects is the General Social Survey (GSS), whose Director, René Bautista, is clear about the value of their work: "Empirically grounded social science helps us see society more clearly by measuring attitudes, behaviors, and conditions systematically, relying on evidence over anecdote. It also helps us look beyond our own experiences by using scientific

Por su parte, NORC, fundado en 1941, ha sido pionero en la investigación de la opinión pública con un fuerte compromiso con el rigor científico. Su contribución más destacada es la Encuesta Social General (GSS), cuyo director, René Bautista, considera que «las ciencias sociales basadas en la evidencia empírica nos ayudan a comprender la sociedad con mayor claridad al medir de manera sistemática actitudes, comportamientos y condiciones sociales, apoyándose en la evidencia más que en las anécdotas». La GSS comenzó en 1972 y es considerada una referencia mundial para medir valores, actitudes y cambios sociales. Esta encuesta ha generado miles de estudios académicos y ha permitido identificar tendencias en áreas como desigualdad, confianza institucional, religión o relaciones sociales. Su expansión internacional dio lugar al Programa Internacional de Encuestas Sociales (International Social Survey Programme, ISSP), que se inició en 1984 y actualmente es una colaboración entre más de 40 países, presente en todos los continentes.

NORC ha liderado avances metodológicos clave, como el perfeccionamiento del muestreo, el diseño de cuestionarios y la reducción de errores en las encuestas. Ha investigado efectos sobre el orden de las preguntas y el uso del lenguaje y, haciendo frente al gran problema actual que supone la baja tasa de respuesta, la inclusión de incentivos para mejorar la tasa, así como la adaptación de sus métodos a nuevos formatos digitales, permitiendo la participación en línea y por teléfono. Asimismo, NORC ha sido pionero en la democratización del acceso a los datos, destacando la creación de herramientas abiertas como el GSS Data Explorer.

En conjunto, las contribuciones del ISR y NORC han transformado la comprensión de la opinión pública y la investigación social empírica, y han proporcionado herramientas esenciales para el análisis social, la formulación de políticas y el fortalecimiento de las democracias.

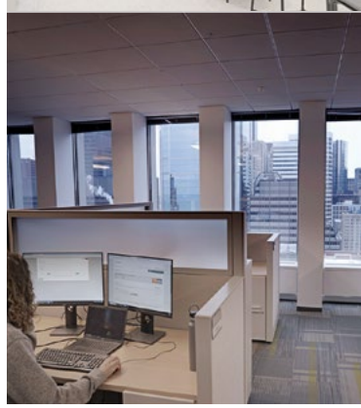
Más información: IRS NORC

methods to track social change." The GSS dates its inception to 1972 and is considered a global benchmark for measuring values, attitudes and societal change. As well as generating thousands of academic studies, it has helped identify trends in areas such as inequality, trust in institutions, religion and social relations. The success of NORC's first cross-border collaboration led to the 1984 launch of the International Social Survey Programme (ISSP), which today has more than 40 participating countries, with representation on every continent.

The organization has also been at the forefront of methodological advancement. In addition to refining sampling techniques and questionnaire design, it has worked to minimize survey error, researched the effects of question order and wording, and explored the use of incentives to improve participation, in order to address the industry-wide problem of low response rates. It has also risen to the challenge of new digital formats by introducing web and telephone surveys. NORC, finally, has taken a lead in democratizing data access, notably through open tools like the GSS Data Explorer.

Together, ISR and NORC have transformed the understanding of public opinion and empirical social research, and provided essential tools for social analysis, policymaking, and the strengthening of democracies.





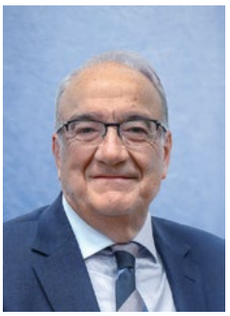
More information: IRS NORC



Dolores Albarracín

Presidenta del jurado
Es Amy Gutmann Penn Integrates Knowledge University Professor en la Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) y catedrática emérita en los departamentos de Psicología, Administración de Empresas y Medicina de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign. Investiga sobre el impacto de la comunicación y la persuasión en el comportamiento y en la formación de creencias, actitudes y objetivos, particularmente en los que son socialmente beneficiosos. Autora de más de 230 artículos y capítulos de libros en el ámbito de la psicología y la salud, es premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Ciencias Sociales.

Committee chair
Amy Gutmann Penn Integrates Knowledge University Professor at the University of Pennsylvania (United States) and Emeritus Professor in the departments of Psychology, Business Administration and Medicine at the University of Illinois at Urbana-Champaign. She studies the impact of communication and persuasion on human behavior and the formation of beliefs, attitudes, and goals, particularly those that are socially beneficial. Author of over 230 articles and book chapters in the realm of psychology and health, her distinctions include the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in Social Sciences.



José Muñiz

Secretario del jurado
Licenciado y doctor en Psicología, es miembro del Consejo Rector de la Universidad Nebrija (institución de la que fue rector entre 2020 y 2025) y académico de la Academia de Psicología de España. Ha sido catedrático de Psicología Matemática en la Universidad de las Islas Baleares y catedrático de Psicometría en la Universidad de Oviedo. Su investigación engloba la psicometría, la evaluación psicológica y la psicología matemática. Ha sido presidente de la Comisión Europea sobre *Tests and Testing* y de la Asociación Europea de Metodología (EAM). Es miembro de la Academia Europaea.

Committee secretary
A member of the Governing Council of Nebrija University (where he served as chancellor from 2020 to 2025), and an elected member of the Spanish Academy of Psychology. Holder of a BA and PhD in Psychology, he has held professorships of Mathematical Psychology at the University of the Balearic Islands (UIB) and Psychometrics at the University of Oviedo. His main research areas are psychometrics, psychological assessment and mathematical psychology. Muñiz is a former president of the European Commission on Tests and Testing and the European Association of Methodology. He is a member of Academia Europaea.



Matilde Carlón

Catedrática de Derecho Administrativo de la Universidad Complutense de Madrid, fue vicerrectora de Relaciones Institucionales y Programación de Actividades en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo entre 2021 y 2025. Autora de numerosas publicaciones, investiga en derecho administrativo económico, prestando especial atención a cuestiones sobre servicios públicos, competencia, vivienda y derechos fundamentales. Ha sido Experta Nacional Destacada ante la Comisión Europea, letrada del Tribunal Constitucional por adscripción temporal y secretaria general de la Universidad Complutense de Madrid.

Professor of Administrative Law at the Universidad Complutense de Madrid, she was also vice-rector for Institutional Relations and Programming at the Universidad Internacional Menéndez Pelayo from 2021 to 2025. Author of numerous publications, her areas of interest include economic administrative law, with particular attention to public services, competence, housing and fundamental rights. She has served as a leading national expert with the European Commission, as an attorney on secondment to the Spanish Constitutional Court and as secretary-general of the Universidad Complutense de Madrid.



José Ramón Montero

Catedrático emérito de Ciencia Política en la Universidad Autónoma de Madrid, investiga en partidos políticos, cultura política, sistemas electorales y comportamiento electoral. Ha sido decano de la Facultad de Derecho de la Universidad de Cádiz, subdirector del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), gestor del Programa de Estudios Sociales y Económicos de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, y vicepresidente de la Asociación Española de Ciencia Política y de la Administración. Es miembro de la Fundación Europea de la Ciencia (ESF), el Proyecto Comparativo de Elecciones Nacionales (CNEP) y la Encuesta Social Europea (ESS).

Professor Emeritus of Political Science at the Universidad Autónoma de Madrid. His research interests are political parties, political culture, electoral systems and electoral behavior. He has served as dean of the School of Law at the University of Cádiz, deputy director at the Center for Sociological Research (CIS), head of the Social and Economic Studies Program of the Interministerial Commission for Science and Technology, and vice-president of the Spanish Association of Political Science and Public Administration (AECPA), and is currently a member of the European Science Foundation, the Comparative National Elections Project and the European Social Survey.



Simone Schnall

Es catedrática de Psicología Social Experimental en la Universidad de Cambridge (Reino Unido) y directora de Estudios en Psicología en el Jesus College, de esta misma universidad. Combina conceptos y métodos de la psicología social y la ciencia cognitiva para estudiar cómo las personas formulan juicios y adoptan decisiones acerca de los demás, sobre economía y en otros ámbitos. Dirige, asimismo, el Proyecto Altos Valores, sobre la influencia del arte en la cognición y la afectividad. Ha sido editora asociada de las revistas *Social Psychological and Personality Science y Royal Society Open Science.*

Professor of Experimental Social Psychology at the University of Cambridge (United Kingdom), and Director of Studies in Psychology at the same institution's Jesus College. She combines insights and methods from social psychology and cognitive science to explore how individuals form judgements and make decisions about other people and in their economic lives, among other areas. Schall is also Director of the Higher Values project, studying how art affects people cognitively and affectively, and has served as associate editor of the journals *Social Psychological and Personality Science, and Royal Society Open Science.*

Jurado

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Ciencias Sociales

Committee

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Social Sciences

Mención del acta

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Ciencias Sociales ha sido concedido, en su decimoctava edición, al **Instituto de Investigación Social de la Universidad de Míchigan (ISR)** y al **NORC de la Universidad de Chicago** por su contribución a largo plazo a la medición objetiva de la opinión pública y la vida social.

Desde su fundación en 1949, el ISR ha transformado la forma en que investigadores y responsables políticos comprenden el comportamiento humano, el cambio social y la dinámica poblacional, mediante estudios emblemáticos que han influido en las políticas públicas en ámbitos como el envejecimiento, la desigualdad, la educación y la salud. El ISR ha impulsado la investigación social mediante el desarrollo de métodos y conjuntos de datos longitudinales que actualmente se utilizan en más de cuarenta países. Sus investigaciones han contribuido al debate global sobre la participación democrática, la migración, la fecundidad, la desigualdad, la confianza y la opinión pública.

Fundado en 1941, entre las contribuciones más duraderas de NORC, se encuentra la Encuesta Social General, considerada hoy en día el estándar de referencia para la medición y el seguimiento de valores, actitudes y el cambio social, lo que ha dado lugar a más de 27.000 publicaciones académicas. Sus innovaciones metodológicas incluyen el desarrollo de cuestionarios robustos, su aplicación y técnicas fundamentales de muestreo probabilístico, así como el avance en la recopilación de datos mediante métodos mixtos. Además, NORC cofundó en 1984 el International Social Survey Program (ISSP), estableciendo estándares para la ciencia social comparativa a nivel global, con más de cuarenta países participantes. Estas iniciativas garantizan que los debates políticos y la comprensión ciudadana se fundamenten en evidencia de alta calidad.

Excerpt from award citation

The BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in the Social Sciences category has gone, in this eighteenth edition, to **The University of Michigan Institute for Social Research (ISR)** and **NORC at the University of Chicago** for their long-term contribution to the objective measurement of public opinion and social life.

Since its founding in 1949, ISR has transformed how researchers and policymakers understand human behavior, social change, and population dynamics, through landmark studies that have shaped public policy across domains including aging, inequality, education, and health. ISR has advanced social research by developing methods and longitudinal datasets now adopted in over forty countries. Its research has informed global debate on democratic engagement, migration, fertility, inequality, trust, and public sentiment.

Founded in 1941, NORC's enduring contributions include the General Social Survey (GSS), now widely regarded as the gold standard for measuring and tracking attitudes, values and social change, leading to more than 27,000 scholarly publications. Its methodological innovations include the development of robust questionnaires, questionnaire application and foundational probability sampling techniques, as well as advancing mixed-mode data collection. NORC also co-founded the International Social Survey Program (ISSP), creating the standards for global comparative social science, with more than forty participating countries. These initiatives ensure that high-quality evidence informs policy debates and civic understanding.

Comité técnico de apoyo y Nominadores

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Ciencias Sociales

Evaluation support panel and Nominators

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Social Sciences

COORDINADOR

Elena Cartea González
Vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Sebastián Rinken
Científico titular en el Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC)

MIEMBROS

Héctor Cebolla Boado
Investigador científico en el Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CSIC)

Marta Fraile Maldonado
Científica titular y vicedirectora en el Instituto de Políticas y Bienes Públicos (CSIC)

Ana López Sala
Investigadora científica en el Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CSIC)

Leire Salazar
Investigadora científica en el en el Instituto de Políticas y Bienes Públicos (CSIC)

COORDINATOR

Elena Cartea González
Deputy Vice-President for Scientific-Technical Areas at the Spanish National Research Council (CSIC)

Sebastián Rinken
Tenured Scientist at the Institute of Advanced Social Studies (CSIC)

MEMBERS

Héctor Cebolla Boado
Scientific Researcher at the Institute of Economics, Geography and Demography (CSIC)

Marta Fraile Maldonado
Tenured Scientist and Deputy Director at the Institute for Public Goods and Policies (CSIC)

Ana López Sala
Scientific Researcher at the Institute of Economics, Geography and Demography (CSIC)

Leire Salazar
Scientific Researcher at the Institute for Public Goods and Policies (CSIC)

Nominadores

Instituto de Investigación Social de la Universidad de Míchigan (ISR)

Fue nominado por:

- **Domenico Grasso**
  Rector de la Universidad de Míchigan (Estados Unidos)
- **Julio Iglesias de Ussel**
  Catedrático de Sociología en la Universidad Complutense de Madrid y académico de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas (España)

NORC de la Universidad de Chicago

Fue nominado por:

- **Ethan Bueno de Mesquita**
  Sydney Stein Professor y decano de la Escuela Harris de Política Pública de la Universidad de Chicago (Estados Unidos)

Nominators

The University of Michigan Institute for Social Research (ISR)

Was nominated by:

- **Domenico Grasso**
  President of the University of Michigan (United States)
- **Julio Iglesias de Ussel**
  Professor of Sociology at the Universidad Complutense de Madrid and member of the Royal Academy of Moral and Political Sciences (Spain)

NORC at the University of Chicago

Was nominated by:

- **Ethan Bueno de Mesquita**
  Sydney Stein Professor and Dean of the Harris School of Public Policy at the University of Chicago (United States)

«Desde que descubrí la música clásica, mi sueño ha sido formar parte de una cultura musical abierta y cosmopolita que trascienda las fronteras y sea accesible para personas de diversos orígenes».

"From the time I discovered classical music, my dream has been to form part of an open, cosmopolitan musical culture that transcends frontiers and is accessible to people from every kind of background."

Unsuk Chin

Boceto manuscrito de la partitura de *Xi*, pieza para conjunto instrumental y electrónica, de Unsuk Chin.
Manuscript draft of the score for *Xi*, a piece for instrumental ensemble and electronics by Unsuk Chin.


Schlag / Einzel / Intervall (Klavier Pedal)
Res 1
Res 5
Bass
Res 1 A
Res 1 B
Res 2 B
2 Apedal A
2 Apedal G
Res 5 A
2 E pedal 1
Res 12 A
Res 2 B
Res 12 B
Res 18 C
VC
Res 11 C/B
Res 5 C
Schlagen/sul tasto
Res 8 B var.
einzel
5 Gl. rev.



Unsuk Chin

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento
Música y Ópera

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award
Music and Opera

Unsuk Chin, un mundo de imaginación desbordante

«Desde que descubrí la música clásica en Corea hace cincuenta años, mi sueño ha sido formar parte de una cultura musical abierta y cosmopolita que trascienda las fronteras y sea accesible para personas de diversos orígenes étnicos y sociales», explica Unsuk Chin (Seúl, Corea del Sur). Para el jurado del XVIII Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Música y Ópera, la galardonada lo ha alcanzado con creces. La califican como «una de las grandes innovadoras en el ámbito de la música contemporánea», y de su estilo destacan su refinamiento sonoro y su capacidad de transformar el sonido en un juego de ilusiones y metamorfosis.

Sin embargo, el camino que tuvo que recorrer para dedicarse a la música y encontrar esa voz propia fue tortuoso. Cuando el padre de Unsuk Chin, un pastor presbiteriano, compró un piano para su iglesia, ella solo tenía dos años y medio, pero recuerda la fascinación que le produjo esa vibración del sonido al tocar las teclas. «Poco después, empecé a aprender a tocar por mi cuenta. Mi familia era bastante pobre y no tenía los medios para pagar lecciones de piano, así que, tras la sugerencia de un profesor de música del instituto, me decanté por la composición», relata la galardonada.

A pesar de tener que compaginar los estudios de secundaria con un trabajo, Chin consiguió, tras ser rechazada en dos ocasiones, entrar en la Universidad Nacional de Seúl. Rememora su etapa universitaria en Corea del Sur como un tiempo muy difícil, pero a la vez enriquecedor: «Estábamos bajo una dictadura militar y teníamos problemas políticos muy graves. En mi segundo año, el compositor coreano Sukhi Kang regresó de Alemania a impartir clases y trajo consigo mucha información sobre la música contemporánea

Unsuk Chin, a world of limitless imagination

"From the time I discovered classical music, in Korea fifty years ago, my dream has been to form part of an open, cosmopolitan musical culture that transcends frontiers and is accessible to people from every kind of social or ethnic background," says Unsuk Chin (Seoul, South Korea). For the committee deciding the 18th BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in Music and Opera, the laureate has achieved all this and more. Describing her as "one of the great innovators on the contemporary music scene," they single out her refined command of sound and ability to shape it into a play of illusions and metamorphoses.

But the path to becoming a musician and finding that personal voice would be a long and arduous one. When her father, a Presbyterian minister, purchased a piano for his church, Unsuk Chin was just two-and-a-half years old, and, even now, she remembers being fascinated at how the sound vibrated as she pressed the keys. "Not long after, I began teaching myself to play," the composer recalls. "My family was quite poor, and certainly did not have the means to send me to lessons, so I decided to try my hand at composition at the suggestion of a music teacher at my school."

Despite having to take a paid job while at high school, Chin managed to get into Seoul National University, after being rejected twice. She looks back on her student years in South Korea as a challenging but ultimately enriching time: "We had serious political problems because we were living under a military dictatorship. But in my second year, the Korean composer Sukhi Kang returned from Germany to teach in my faculty, bringing lots of information about European contemporary music." The influences she encountered through Kang inspired her decision to pursue a career as a composer in Europe.

Unsuk Chin ha desarrollado una distintiva voz propia de amplio impacto global en la música contemporánea, caracterizada tanto por su innovador virtuosismo instrumental como por su imaginación desbordante, capaz de representar universos simbólicos de gran fuerza expresiva.

Unsuk Chin has cultivated a distinct personal voice that has achieved global resonance in contemporary music through the combination of an inventive instrumental virtuosity and boundless imagination, with the ability to depict symbolic universes of great expressive depth.

europea». Las influencias que conoció gracias a Kang la impulsaron a proseguir su carrera como compositora en Europa.

En 1985, tras recibir una beca de intercambio del Gobierno alemán, el compositor húngaro György Ligeti la aceptó como discípula. «Dijo que me aceptaría si pasaba el examen en la Escuela Superior de Música y Teatro de Hamburgo, y así fue», cuenta. Trabajar con Ligeti no fue fácil, ya que su estatus de maestro consolidado y famoso mundialmente producía una brecha sustancial entre él y sus estudiantes, jóvenes compositores con poca experiencia, que se agrandaba por su severidad a la hora de enseñar.

«Yo le tenía un poco de miedo. Aprendí con él durante tres años y sus lecciones eran muy duras. Quizá no era su culpa porque, como judío superviviente de la Segunda Guerra Mundial, no había tenido una vida fácil. Como compositor, tenía una visión muy personal y quería que la desarrolláramos a nuestra vez. Nos ponía bajo una presión psicológica muy dura, pero también es cierto que de él aprendí todo lo que he necesitado como compositora. Fue el mejor profesor que tuve porque todavía hoy sigo aprendiendo de su música y de sus enseñanzas», reflexiona la premiada.

El choque cultural que supuso para Chin aterrizar en una Alemania aún dividida entre Este y Oeste, junto con la dificultad para compartir su obra, agrandó su malestar aquellos primeros años de formación en Europa. Tras finalizar sus estudios con Ligeti, se trasladó a Berlín, ciudad de residencia desde entonces, donde trabajó como compositora independiente en un estudio de música electrónica de la Universidad Técnica de Berlín. No fue hasta los noventa cuando su pieza para solista soprano y ensemble *Akrostichon-Wortspiel* marcó un antes y un después en su trayectoria.

Tal y como ha subrayado el jurado, Chin ha desarrollado una estética inconfundible dentro del campo de la música actual, «llena de referencias a lo fantástico». La premiada admite que una fuente de inspiración han sido siempre sus sueños: «De pequeña, soñaba recurrentemente con un universo estrellado de colores y fenómenos naturales». Este universo onírico se ve reflejado, entre otros, en *Xi* (1998), una pieza para

In 1985, she received an academic exchange grant from the German government, and the Hungarian composer György Ligeti accepted her as a student: "He said that he would take me on if I passed the entrance exam for the Hamburg University of Music and Drama, and I passed." However, working with Ligeti was not easy. His stature as a world-renowned artist with an established body of work created a distance between him and his students, young composers with little experience; a distance only widened by his strictness as a teacher.

"I was a little scared of him," Chin admits. "I spent three years studying with him and his lessons were really tough. Perhaps it wasn't his fault. He had had a hard life as a Jewish survivor of the Second World War. And also, he had a very personal vision as a composer and expected us to develop our own style. He put us under severe psychological pressure, but, at the same time, I learned everything I needed as a composer. I think he was the best teacher I ever had, because I'm still learning from his music and everything he said to us."

The culture shock she experienced on arriving in a Germany still divided into East and West, and the problems she encountered in getting her work heard, made these first years in Europe a particularly trying time. On completing her studies with Ligeti, she moved to Berlin, where she has lived ever since, to work as a freelance composer at an electronic music studio within the Technical University of Berlin. It was not until the 1990s that she wrote the piece which would mark a turning point in her artistic life: *Akrostichon-Wortspiel* for solo soprano and ensemble.

Chin, said the committee, has developed a style that is without parallel in the contemporary music scene, "rich in references to the fantastical." She agrees that dreams in particular have been a constant source of inspiration: "As a child, I had recurring dreams of a starry universe filled with colors and natural wonders." This dreamworld finds vivid reflection in works such as *Xi* (1998), a piece for ensemble and electronics whose Korean title translates as "origin" or "core." Her writing also shows a close affinity with the visual arts, as in *Rocaná* (2008), which takes inspiration from the light installations of artist Olafur Eliasson.

conjunto instrumental y electrónica cuyo título significa en coreano 'origen' o 'núcleo'. Sus composiciones beben también de las artes plásticas, como en *Rocaná* (2008), para la que se inspiró en una instalación de luces del artista Ólafur Eliasson.

Uno de los intereses que más han influido en ella a la hora de componer ha sido la ciencia; en especial, la física y la astronomía. En *Double Concerto* (2002), plasma la idea de la fuerza de gravedad en la partitura, y para escribir su última ópera, *Die dunkle Seite des Mondes* (2025), se inspiró en la correspondencia entre el físico Wolfgang Pauli y el psiquiatra Carl Gustav Jung. Otros ejemplos de esta influencia en la galardonada son su concierto para orquesta *Spira* (2019), cuyo título deriva del concepto de espiral logarítmica, así como *Alaraph 'Ritus des Herzschlags'* (2022), donde explora la idea de fluidez del tiempo. Su primera ópera, *Alice in Wonderland* (2007), aúna todas las obsesiones de la artista: parte del sueño de la protagonista para sumar la filosofía y la ciencia al plano onírico, encapsulados en esta obra de la literatura universal.

Cuando compone, admite entrar en una especie de trance que empieza en la primera nota y acaba en la última, sin interrupciones. Conocida por llevar al límite a los intérpretes en sus conciertos para solistas, coincide en que, al igual que ella misma se empuja a ir más allá de sus posibilidades, espera un esfuerzo semejante en los músicos, exigencia que parte de los aprendizajes de Ligeti. Unsuk Chin sigue persiguiendo su propia voz, un objetivo grabado a fuego por su mentor. Aunque le costó labrarse un camino en el panorama musical alemán, la artista es hoy una figura singular, reconocida y asentada de la composición universal.

Science, particularly physics and astronomy, is another touchstone in her music. The score of her *Double Concerto* (2002) seeks to express the power of gravity in music, and her latest opera, *Die dunkle Seite des Mondes* (2025), is inspired by the correspondence between the physicist Wolfgang Pauli and the psychiatrist Carl Gustav Jung. Similar influences are at work in her concerto for orchestra *Spira* (2019), which takes its title from the concept of the logarithmic spiral, and in *Alaraph 'Ritus des Herzschlags'* (2022), where she explores the notion of the fluidity of time. Her first opera, *Alice in Wonderland* (2007), is a kind of compendium of the artist's obsessions. It starts from the title character's dream, then folds science and philosophy into the oneiric mix, in keeping with the tone of this classic of world literature.

The composer admits to entering a trance-like state when she is writing, which starts with the first note and continues uninterrupted to the last. Known for pushing her musicians to the limit in her concerts, she is adamant that, just as she strives to surpass her own limits when composing, she expects a similar effort from the performers; exacting standards that trace back to her lessons with Ligeti. In sum, Unsuk Chin continues to pursue her individual voice, a goal instilled in her by her mentor. Having initially struggled to make a name for herself in the German music world, the artist is now a singular, recognized and fixed star in the composition firmament.



Más información:

More information:

Jurado

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Música y Ópera

Committee

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Music and Opera



Gabriela Ortiz Torres

Presidenta del jurado
Es compositora y catedrática de Composición en la Universidad Nacional de México. Escribe para conjuntos de cámara, orquesta, ópera, danza y cine, colaborando con poetas, dramaturgos e historiadores. Su obra se centra en las conexiones entre cuestiones de género, justicia social, preocupaciones medioambientales y racismo, así como el multiculturalismo derivado de la globalización, el desarrollo tecnológico y las migraciones masivas. Premio Universidad Nacional 2024, su álbum *Yanga* y su concierto para chelo *Dzonot* recibieron sendos premios Grammy en 2026, y su obra *Revolución diamantina* fue Latin Grammy de composición en 2025.

Committee chair
Composer and Professor of Composition at the National Autonomous University of Mexico (UNAM), she has written for chamber ensemble, orchestra, opera, dance and film, collaborating with poets, playwrights and historians. Her work explores the connections between gender issues, social justice, environmental concerns and racism, as well as the multiculturalism brought about by globalization, technological development and mass migration. Distinguished with a 2024 Universidad Nacional award from UNAM, her *Yanga* album and cello concerto *Dzonot* were both Grammy winners in 2026, and her *Revolución Diamantina* won the Latin Grammy for composition in 2025.



Víctor García de Gomar

Secretario del jurado
Es director artístico del Gran Teatre del Liceu de Barcelona, puesto al que llegó tras desempeñar ese cargo en el Palau de la Música Catalana y el Auditorio de Girona. Ha trabajado, entre otros muchos, con artistas como John Eliot Gardiner, Cecilia Bartoli, Gustavo Dudamel, Juan Diego Flórez, Piotr Beczala, Philip Glass y John Adams. Su trayectoria incluye, además, la dirección del Festival Nits de Clàssica (Girona), la gerencia de la Orquesta Barroca de Sevilla, docencia en varias universidades catalanas, colaboraciones semanales en la emisora Catalunya Música y un libro sobre las grabaciones favoritas de los músicos.

Committee secretary
Artistic Director of the Gran Teatre del Liceu in Barcelona (Spain), a position he held previously in the Palau de la Música Catalana and the Auditori de Girona. He has worked with such renowned artists as John Eliot Gardiner, Cecilia Bartoli, Gustavo Dudamel, Juan Diego Flórez, Piotr Beczala, Philip Glass and John Adams. A former director of the Nits de Clàssica Festival (Girona) and the Orquesta Barroca de Sevilla, he has taught at various Catalonian universities, contributed a weekly program to radio broadcaster Catalunya Música, and written a book on musicians and their favorite recordings.



Mauro Bucarelli

Es, desde 1991, coordinador artístico de la Academia Nacional de Santa Cecilia, en Roma, puesto al que llegó tras trabajar durante cuatro años como director artístico del Teatro de la Ópera de Roma. Ha colaborado con directores como Daniele Gatti, Christian Thielemann, Myung-Whun Chung y Antonio Pappano, entre otros. Musicólogo y titulado en Piano y Composición, ha trabajado para la Enciclopedia *Treccani* y como consultor de RAI Radio 3, el canal de música clásica de la radio nacional italiana. Asimismo, ha sido investigador en la Fundación Rossini en Pesaro, donde colaboró en la edición crítica de las obras completas del compositor.

Artistic Administrator of the Accademia Nazionale di Santa Cecilia in Rome since 1991, and formerly Artistic Director of the Teatro dell'Opera di Roma. He has collaborated with conductors such as Daniele Gatti, Christian Thielemann, Myung-Whun Chung and Antonio Pappano. A musicologist with a degree in piano and composition, he has worked for the *Enciclopedia Treccani* and as a consultant for RAI Radio 3, the classical music station of the Italian public broadcaster. He also spent time researching at the Fondazione Rossini in Pesaro, where he contributed to a critical edition of the composer's complete works.



Silvia Colasanti

Es compositora y profesora de Composición en el Conservatorio de Santa Cecilia de Roma. Su catálogo de más de setenta obras abarca, entre otros géneros, ópera y teatro musical, música sinfónica y música de cámara. Ha trabajado en colaboración con solistas y directores como Vladimir Jurowski, Yuri Bashmet, Salvatore Accardo, David Geringas, Nathalie Dessay o Roberto Abbado. Es la primera mujer a quien La Scala de Milán encarga una ópera –bajo el título de *Anna A.* y basada en la vida de la poeta rusa Anna Akhmatova–, que se estrenó el 28 de septiembre de 2025 en el coliseo de la capital lombarda.

Composer and Professor of Composition at the Santa Cecilia Conservatory in Rome. Her catalogue comprises over 70 works spanning opera and musical theater, symphonic music and chamber music, among other genres. She has worked closely with soloists and conductors such as Vladimir Jurowski, Yuri Bashmet, Salvatore Accardo, David Geringas, Nathalie Dessay and Roberto Abbado. Colasanti was the first woman to be commissioned to write an opera by La Scala in Milan. The piece, titled *Anna A.* on the life of Russian poet Anna Akhmatova, had its premiere in the Lombard capital on September 28, 2025.



Raquel García-Tomás

Compositora especializada en creación interdisciplinar y doctora por el Royal College of Music de Londres (Reino Unido), ha llevado a cabo creaciones conjuntas con el English National Ballet, la Royal Academy of Arts o el Dresdner Musikfestspiele. Su catálogo incluye música de cámara, coreografía, electroacústica, *jazz*, instrumento solo, vídeo y ópera. En este último género destacan *Je suis narcissiste*, nominada a los International Opera Awards 2020, y *Alexina B.*, fruto de una Beca Leonardo en Música y Ópera de la Fundación BBVA y estrenada en el Gran Teatre del Liceu de Barcelona en 2023. Es premio Nacional de Música 2020.

Composer specializing in interdisciplinary creation, she holds a PhD from the Royal College of Music in London, and has collaborated with English National Ballet, the Royal Academy of Arts and the Dresdner Musikfestspiele. Her catalogue spans chamber, choreographic, electroacoustic, jazz and solo works, video and opera. In this last genre, she has written *Je suis narcissiste*, nominated for the 2020 International Opera Awards, and *Alexina B.*, funded by a BBVA Foundation Leonardo Grant in Music and Opera and premiered this year in the Gran Teatre del Liceu. In 2020 García-Tomás was awarded Spain's National Music Prize.



Pedro Halffter Caro

Es director de orquesta y compositor. Ha sido director artístico del Teatro de la Maestranza de Sevilla desde 2004 a 2018, así como principal director invitado de la Nürnberger Symphoniker, director titular de la Orquesta de Jóvenes del Festival de Bayreuth, director artístico y titular de la Orquesta Filarmónica de Gran Canaria y director artístico de la Real Orquesta Sinfónicade Sevilla. Entre sus producciones de ópera destacan *La mujer silenciosa* en la Bayerische Staatsoper y en el Münchner Opernfestspiele, o *Salomé* y *El sonido distante* en la Staatsoper Unter den Linden de Berlín.

A conductor and composer, he was Artistic Director of the Teatro de la Maestranza in Seville (Spain) from 2004 to 2018, and has served as Principal Guest Conductor with the Nürnberger Symphoniker, Principal Conductor of the Bayreuth Festival Youth Orchestra, Artistic Director and Principal Conductor of the Orquesta Filarmónica de Gran Canaria, and Artistic Director of the Real Orquesta Sinfónica de Sevilla. On the opera stage, he has conducted *Die schweigsame Frau* at the Bavarian State Opera and Munich's Opera Festival, and *Salome* and *Der ferne Klang* in Staatsoper Unter den Linden in Berlin, among others.



Joan Matabosch

Es director artístico del Teatro Real, en Madrid, y previamente lo fue del Gran Teatre del Liceu, en Barcelona. En ambos coliseos ha impulsado la normalización del repertorio del siglo XX y las coproducciones con grandes teatros nacionales e internacionales. Licenciado en Ciencias de la Información por la Universitat Autònoma de Barcelona, tiene, además, la carrera de Piano, Canto y Armonía. Ha sido fundador, tesorero y presidente de Ópera Europa y miembro del Consejo Artístico del Instituto Nacional de las Artes Escénicas y la Música. Ha ejercido como periodista, crítico de ópera, teatro, música y danza en diversas publicaciones.

Artistic Director of the Teatro Real in Madrid and previously of the Gran Teatre del Liceu in Barcelona, at both institutions he worked to consolidate the 20th century repertoire and promoted co-productions with top national and international theaters. Matabosch holds a BA in Information Sciences from the Universitat Autònoma de Barcelona as well as a degree in piano, vocal performance and harmony. A founder and past treasurer and president of Opera Europa, he has served on the Artistic Council of Spain's National Institute of Performing Arts and Music (INAEM) and has worked as a journalist and opera, theater, music and dance critic for various publications.



Fabián Panisello

Es compositor y director del conjunto instrumental especializado en la música de los siglos XX y XXI PluralEnsemble, que él mismo fundó. Es titular de la Cátedra de Composición de la Escuela Superior de Música Reina Sofía, de la que fue director académico y director entre 1996 y 2019. Ha participado como codirector en dos estrenos absolutos de Stockhausen, y han interpretado su obra artistas como Pierre Boulez, Peter Eötvös, el Cuarteto Arditti, o la Orquesta Sinfónica Alemana de Berlín. Su ópera *Die Judith von Shimoda* fue nominada en la categoría de Best first/world premiere del Austrian Music Theatre Prize 2024.

Composer and conductor Fabién Panisello is the founder and director of PluralEnsemble, an instrumental group specializing in 20th and 21st century music. He is also Chair of Composition at the Reina Sofía School of Music, where he served as academic director and dean between 1996 and 2019. He has participated as co-conductor in two Stockhausen premieres, and his works have been performed by artists like Pierre Boulez, Peter Eötvös, the Arditti Quartet or Deutsches Symphonie-Orchester Berlin. His opera *Die Judith von Shimoda* was nominated in the best/first world premiere category of the 2024 Austrian Music Theatre Prize.



Santiago Serrate

Es profesor de concertación de la Cátedra de Canto Alfredo Kraus Fundación Ramón Areces, profesor de técnicas de dirección y mecenas de instrumento de la Escuela Superior de Música Reina Sofía, además de profesor y director invitado en el Centro Superior de Música Liceu de Barcelona. Dirige habitualmente las principales orquestas españolas y en países como Portugal, Italia, Alemania, Grecia, China y México. Ha llevado a cabo más de 150 estrenos mundiales y 36 nacionales en distintos países. En su repertorio operístico se encuentran 71 títulos, y ha trabajado con artistas como Plácido Domingo, Dolora Zajic, Jonas Kaufmann o Bryn Terfel.

Concertation teacher in the Ramón Areces Foundation "Alfredo Kraus" Voice Chair, a teacher of conducting techniques and an instrument sponsor at the Reina Sofía School of Music, he is also a teacher and guest conductor at the Liceu Higher Conservatory of Music in Barcelona. As a conductor, he appears regularly with Spain's leading orchestras and with ensembles in Portugal, Italy, Germany, Greece, China, and Mexico. He has led over 150 world and 36 national premieres, and his operatic repertoire includes 71 titles, working with artists such as Plácido Domingo, Dolora Zajic, Jonas Kaufmann, Leo Nucci, and Bryn Terfel.

Mención del acta

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Música y Ópera

Excerpt from award citation

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Music and Opera

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Música y Ópera ha sido concedido, en su decimoctava edición, a **Unsuk Chin** por haber definido una voz propia, desarrollando una técnica singular de gran solidez en las que destaca por su virtuosismo instrumental y su capacidad de representar universos simbólicos de gran fuerza expresiva.

Unsuk Chin crea paisajes en constante transformación donde el color y la textura juegan un papel primordial. A través de una imaginación desbordante, llena de referencias a lo fantástico, ha desarrollado una estética inconfundible dentro del campo de la música actual.

Su enfoque musical se inspira en conceptos filosóficos y científicos, como en su concierto para orquesta *Spira* (2019), además de abordar la fluidez del tiempo en *Alaraph «Ritus des Herzschlags»* (2022), siempre dentro de una transformación continua del material utilizado. Asimismo, se nutre de la literatura surrealista y las artes visuales, como en *Akrostichon-Wortspiel* (1991-93), donde voz e instrumentación evocan múltiples imágenes.

En su fructífero catálogo también destaca la colección de obras concertantes: dos conciertos para violín, concierto para clarinete, concierto para violonchelo y el concierto *Šu*, para sheng y orquesta, que han sido estrenados por intérpretes de relevancia mundial.

En sus óperas *Alice in Wonderland* (2007) y *Die dunkle Seite des Mondes* (2024-25), Chin expande el uso de la voz con técnicas extendidas, escritura fragmentada y contrastes súbitos entre el lirismo y el texto hablado. Su música vocal es altamente expresiva y plástica, con una caleidoscópica construcción de atmósferas.

En su vocación de acercar la música actual a nuevos públicos, destaca su trabajo como directora artística y programadora en distintos festivales de ámbito global.

The BBVA Foundation Frontiers of Knowl-edge Award in the Music and Opera category goes, in this eighteenth edition, to **Unsuk Chin** for having developed a distinctive voice and a unique and formidable technique, distinguished by instrumental virtuosity and the ability to depict symbolic worlds of great expressive power.

Unsuk Chin creates ever-shifting soundscapes in which color and texture play a central role. Her boundless imagination, rich in references to the fantastical, has birthed an aesthetic style that is without parallel in the contemporary music scene.

Her musical approach draws on philosophical and scientific concepts, as in her concerto for orchestra *Spira* (2019), as well as dealing with the fluidity of time in *Alaraph "Ritus des Herzschlags"* (2022), and is characterized by the continual transformation of the material used. It also takes inspiration from surrealist literature and the visual arts, as in her score *Akrostichon-Wortspiel* (1991–93), where voice and instrumentation conjure a multiplicity of images.

Her prolific output also includes a collection of concertos: two violin concertos, a clarinet concerto, a cello concerto, a piano concerto, and her concerto *Šu* for sheng and orchestra, premiered by artists of world renown.

In her operas *Alice in Wonderland* (2007) and *Die dunkle Seite des Mondes* (2024-2025), Chin expands the use of the voice through extended techniques, fragmented writing, and abrupt contrasts between sung and spoken text. Her vocal music is both expressive and sinuous, building a kaleidoscopic swirl of moods.

As part of her drive to take today's music to new audiences, she has participated in diverse international festivals as curator or artistic director.

Comité técnico de apoyo y Nominadores

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Música y Ópera

COORDINADORES

Elena Cartea González
Vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Luis Calvo Calvo
Delegado del CSIC en Cataluña y director de la Institución Milá y Fontanals de Investigación en Humanidades (CSIC)

MIEMBROS

David Irving
Doctor ICREA en la Institución Milá y Fontanals de Investigación en Humanidades (CSIC)

Mariano Gómez Aranda
Investigador científico en el Instituto de Lenguas y Culturas del Mediterráneo y Oriente Próximo (CSIC)

Luis Antonio González Marín
Científico titular en la Institución Milá y Fontanals de Investigación en Humanidades (CSIC)

Laura Touriñán Morandeira
Doctora contratada en el Instituto de Historia (CSIC)

Nominadores

Unsuk Chin

Fue nominada por:

- **Uzong Choe**
  Catedrático de Composición en la Universidad Nacional de Seúl (Corea del Sur)
- **Sebastian Claren**
  Catedrático de Composición en la Universidad Nacional de Seúl (Corea del Sur)

Evaluation support panel and Nominators

BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award

Music and Opera

COORDINATORS

Elena Cartea González
Deputy Vice-President for Scientific-Technical Areas at the Spanish National Research Council (CSIC)

Luis Calvo Calvo
CSIC Delegate in Catalonia and Director of the Milà i Fontanals Institution for Research in the Humanities (CSIC)

MEMBERS

David Irving
ICREA Research Professor at the Milà i Fontanals Institution for Research in the Humanities (CSIC)

Mariano Gómez Aranda
Scientific Researcher at the Institute of Languages and Cultures of the Mediterranean and the Near East (CSIC)

Luis Antonio González Marín
Tenured Scientist at the Milà i Fontanals Institution for Research in the Humanities (CSIC)

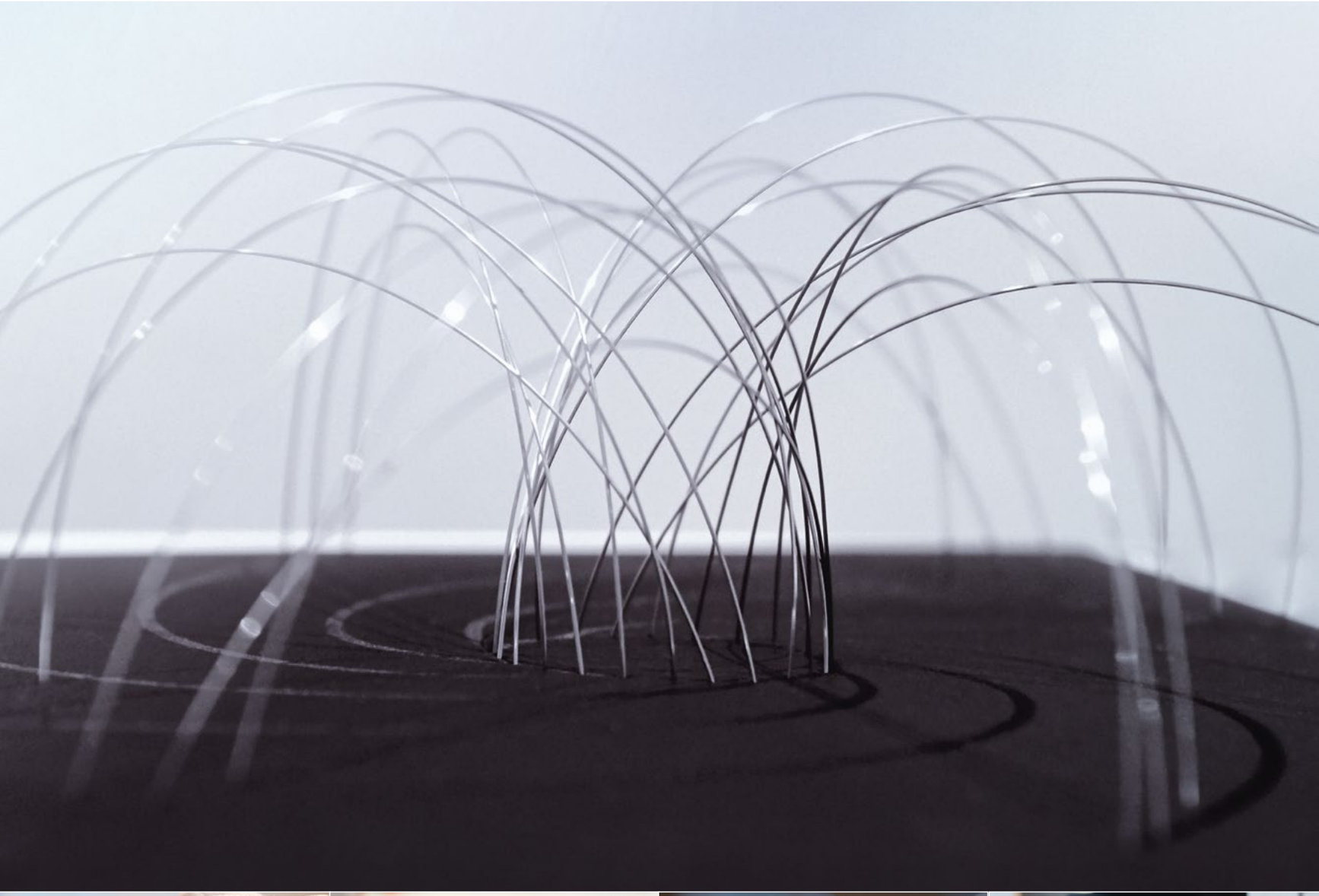
Laura Touriñán Morandeira
Postdoctoral Researcher at the Institute of History (CSIC)

Nominators

Unsuk Chin

Was nominated by:

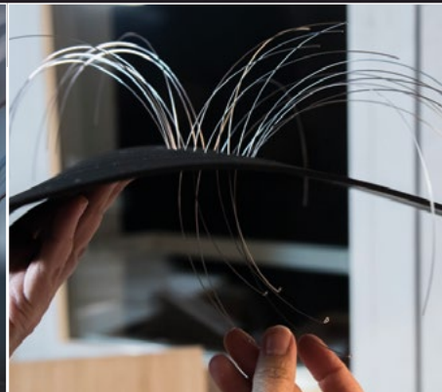
- **Uzong Choe**
  Professor of Composition at Seoul National University (South Korea)
- **Sebastian Claren**
  Professor of Composition at Seoul National University (South Korea)











Símbolo artístico *Fronteras del Conocimiento*
Artista: Blanca Muñoz

Frontiers of Knowledge artwork
Artist: Blanca Muñoz

Blanca Muñoz se licenció en Bellas Artes en la Universidad Complutense de Madrid. Fue becada por el Gobierno de Italia en la Calcografia Nazionale (1989), por la Real Academia de España en Roma (1990) y por la Dirección de Relaciones Exteriores de México (Ciudad de México, 1992). Entre otros reconocimientos, ha recibido una Beca Leonardo de la Fundación BBVA 2014 y el Premio Nacional de Grabado en 1999. Es académica de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.

Escultura monumental: *Trinity,* edificio Capital One Bank, Washington D.C. (2022); trío escultórico *Gorgonas* y fuente *Lustral*, Plaza de España, Madrid (2022); *Altiva,* Fundación Masaveu, Madrid (2019); *Talismán,* Banca March, Madrid (2016); *Géminis,* Torre Cepsa de Norman Foster, Madrid (2009); *Panta rei,* Málaga (2008); *Eclíptica,* Palacio de Congresos de Badajoz (2006); *Perseidas II,* Parque de la Curva de Elorrieta, Bilbao (2004).

Últimas exposiciones individuales: *Acrobacias*, Galería Marlborough, Madrid (2022) *Vaivén,* Galería Marlborough, Madrid (2018); *Recapitulación,* Galeria Marlborough, Barcelona (2016); *Tornasol,* Galería Marlborough, Madrid (2015); *De l'acier à l'or,* Galerie MiniMasterpiece, París (2013); *Circunnavegación 1990-2012,* Sala Alcalá 31, Madrid (2013); *Superficial,* Galería Marlborough, Madrid (2012); *Cueva de estrellas,* Sala La Gallera, Valencia (2010); *Joyas de Blanca Muñoz,* Joyería Grassy, Madrid (2010); *Blue Dance,* Galería Marlborough, Chelsea, Nueva York (2009).

Su obra se ha expuesto también en la Biblioteca Nacional de España, el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía y el Museo Nacional del Prado.

En el símbolo artístico de los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento —señala la artista—, *he tratado de sintetizar las ocho categorías seleccionadas y, al mismo tiempo, interrelacionar todas las disciplinas en un continuo desafío hacia nuevos avances del conocimiento. He elegido la espiral como símbolo de la imagen de la vida en numerosas culturas, porque es la mejor solución para crecer en poco espacio y la mejor forma para representar la continuidad: la espiral se expande infinitamente desde el punto de origen. Es decir, he tratado de acompasar las siete disciplinas científicas al son de la octava: la música contemporánea.*

Blanca Muñoz obtained a BA in Fine Arts from the Universidad Complutense de Madrid. She has held scholarships at Calcografia Nazionale (1989), awarded by the Italian Government, at the Spanish Royal Academy in Rome (1990), and in Mexico City (1992), awarded by the Mexican Department of Foreign Affairs. Her distinctions include a 2014 Leonardo Grant from the BBVA Foundation and the 1999 National Print Prize. She is an academician of the Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.

Monumental sculpture: *Trinity,* Capital One Bank building, Washington DC (2022); sculpture trio *Gorgonas* and *Lustral* fountain, Plaza de España, Madrid (2022); *Altiva*, Fundación Masaveu, Madrid (2019); *Talismán*, Banca March, Madrid (2016); *Géminis*, Torre Cepsa, architect Norman Foster, Madrid (2009); *Panta rei*, Málaga (2008); *Eclíptica*, Badajoz Exhibition Center (2006); *Perseidas II*, Parque de la Curva de Elorrieta, Bilbao (2004).

Latest solo exhibitions: *Acrobacias,* Galería Marlborough, Madrid (2022); *Vaivén*, Galería Marlborough, Madrid (2018); *Recapitulación,* Galería Marlborough, Barcelona (2016); *Tornasol*, Galería Marlborough, Madrid (2015); *De l'acier à l'or*, Galerie MiniMasterpiece, Paris (2013); *Circunnavegación* 1990-2012, Sala Alcalá 31, Madrid (2013); *Superficial*, Galería Marlborough, Madrid (2012); *Cueva de estrellas*, Sala La Gallera, Valencia (2010); *Joyas de Blanca Muñoz*, Joyería Grassy, Madrid (2010); *Blue Dance*, Marlborough Chelsea, New York (2009).

Her work has also been shown in the National Library of Spain, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía and the Prado Museum.

My idea for the BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards artwork – says the artist – *was to synthesize the eight categories addressed and, at the same time, to convey the ambition of all disciplines advancing together towards new terrains of knowledge. I chose the spiral for its symbolism in numerous cultures as an image of life, and because it is the optimal solution for growth in a limited space as well as the best way to represent continuity: the spiral expands endlessly outward from its point of origin. This, I think, brings the seven scientific disciplines harmoniously into play, to the rhythm of the eighth: contemporary music.*





Concierto

Euskadiko Orkestra

Daniel Oyarzabal, órgano
Alban Gerhardt, violonchelo
Christian Zacharias, piano
Lucas Macías, director

PRIMERA PARTE

Johann Sebastian Bach (1685-1750)

Tocata, adagio y fuga en do mayor, **BWV 564**

Unsuk Chin* (1961)

Concierto para violonchelo
1. Aniri
2.
3.
4.

SEGUNDA PARTE

Ludwig van Beethoven (1770-1827)

Concierto para piano n.º 3 en do menor, op. 37
1. Allegro con brio
2. Largo
3. Rondo: Allegro

Richard Strauss (1864-1949)

Suite de Der Rosenkavalier, **TrV 227d**

* Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Música y Ópera 2025

17 de junio de 2026
19:00 horas
Euskalduna Bilbao

Gala concert

Basque National Orchestra

Daniel Oyarzabal, organ
Alban Gerhardt, cello
Christian Zacharias, piano
Lucas Macías, conductor

PART ONE

Johann Sebastian Bach (1685-1750)

Toccata, Adagio and Fugue in C major, **BWV 564**

Unsuk Chin* (1961)

Cello Concerto
1. Aniri
2.
3.
4.

PART TWO

Ludwig van Beethoven (1770-1827)

Piano Concerto No. 3 in C minor, op. 37
1. Allegro con brio
2. Largo
3. Rondo: Allegro

Richard Strauss (1864-1949)

Der Rosenkavalier Suite, **TrV 227d**

* 2025 BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Laureate in Music and Opera

June 17, 2026
19:00
Euskalduna Bilbao


SONAR

Ceremonia de entrega

Inicio de la ceremonia

Bienvenida del Alcalde de Bilbao

Acto de entrega de los Premios

- Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas)
- Biología y Biomedicina
- Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente
- Economía, Finanzas y Gestión de Empresas
- Humanidades
- Ciencias Sociales
- Música y Ópera

Discurso de la Presidenta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Discurso del Presidente de la Fundación BBVA

Discurso del Lehendakari

Cóctel en el Euskalduna Bilbao

18 de junio de 2026
19:30 horas
Euskalduna Bilbao

Presentation ceremony

Ceremony begins

Welcome from the Mayor of Bilbao

Awards presentation

- Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)
- Biology and Biomedicine
- Information and Communication Technologies
- Climate Change and Environmental Sciences
- Economics, Finance and Management
- Humanities
- Social Sciences
- Music and Opera

Speech by the President of the Spanish National Research Council

Speech by the President of the BBVA Foundation

Speech by the Lehendakari (President of the Basque Government)

Cocktail in Euskalduna Bilbao

June 18, 2026
19:30
Euskalduna Bilbao

Imagen aérea del Euskalduna Bilbao tomada desde un dron.
Aerial image of Euskalduna Bilbao taken from a drone.

Galardonados en ediciones anteriores por categoría

Laureates in previous editions by category

Ciencias Básicas
(Física, Química, Matemáticas)
Basic Sciences
(Physics, Chemistry, Mathematics)

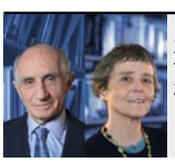


XVII Edición
17th Edition
2024

Avelino Corma
Instituto de Tecnología Química (UPV-CSIC) (España)
Institute of Chemical Technology (UPV-CSIC) (Spain)

John F. Hartwig
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos)
University of California, Berkeley (United States)

Helmut Schwarz
Universidad Técnica de Berlín (Alemania)
TU Berlin (Germany)



XVI Edición
16th Edition
2023

Yakov Eliashberg
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)

Claire Voisin
Instituto de Matemáticas de Jussieu-Paris Rive Gauche (Universidad de la Sorbona, UPCité, CNRS) (Francia)
Institut de Mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche (Sorbonne University, UPCité, CNRS) (France)

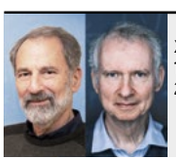


XV Edición
15th Edition
2022

Anne L'Huillier
Universidad de Lund (Suecia) · Premio Nobel de Física 2023
Lund University (Sweden) · Nobel Prize in Physics 2023

Paul Corkum
Universidad de Ottawa (Canadá)
University of Ottawa (Canada)

Ferenc Krausz
Instituto Max Planck de Óptica Cuántica · Universidad Ludwig Maximilian de Múnich (Alemania) · Premio Nobel de Física 2023
Max Planck Institute of Quantum Optics · Ludwig Maximilian University of Munich (Germany) · Nobel Prize in Physics 2023



XIV Edición
14th Edition
2021

Charles Fefferman
Universidad de Princeton (Estados Unidos)
Princeton University (United States)

Jean-François Le Gall
Universidad París-Saclay (Francia)
Université Paris-Saclay (France)



XIII Edición
13th Edition
2020

A. Paul Alivisatos
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos)
University of California, Berkeley (United States)

Michael Grätzel
Escuela Politécnica Federal de Lausana (Suiza)
École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Switzerland)



XII Edición
12th Edition
2019

Charles H. Bennett
IBM Research (Estados Unidos / United States)

Gilles Brassard
Universidad de Montreal (Canadá)
University of Montreal (Canada)

Peter Shor
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)



XI Edición
11th Edition
2018

Charles L. Kane
Eugene Mele
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos)
University of Pennsylvania (United States)



X Edición
10th Edition
2017

Omar Yaghi
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) · Premio Nobel de Química 2025
University of California, Berkeley (United States) · Nobel Prize in Chemistry 2025



IX Edición
9th Edition
2016

David Cox
Universidad de Oxford (Reino Unido)
University of Oxford (United Kingdom)

Bradley Efron
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)



VIII Edición
8th Edition
2015

Stephen Hawking
Universidad de Cambridge (Reino Unido)
University of Cambridge (United Kingdom)

Viatcheslav Mukhanov
Universidad Ludwig Maximilian de Múnich (Alemania)
Ludwig Maximilian University of Munich (Germany)



VII Edición
7th Edition
2014

Stephen L. Buchwald
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)



VI Edición
6th Edition
2013

Maximilian Haider
Instituto Tecnológico de Karlsruhe (Alemania)
Karlsruhe Institute of Technology (Germany)

Harald Rose
Universidad de Ulm (Alemania)
Ulm University (Germany)

Knut Urban
Centro de Investigación de Jülich (Alemania)
Juelich Research Center (Germany)



V Edición
5th Edition
2012

Ingrid Daubechies
Universidad de Duke (Estados Unidos)
Duke University (United States)

David B. Mumford
Universidad de Brown (Estados Unidos)
Brown University (United States)



IV Edición
4th Edition
2011

Michel G.E. Mayor
Didier Queloz
Universidad de Ginebra (Suiza) · Premio Nobel de Física 2019
University of Geneva (Switzerland) · Nobel Prize in Physics 2019



III Edición
3rd Edition
2010

Gabor A. Somorjai
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos)
University of California, Berkeley (United States)



II Edición
2nd Edition
2009

Richard N. Zare
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)

Michael E. Fisher
Universidad de Maryland (Estados Unidos)
University of Maryland (United States)



I Edición
1st Edition
2008

Ignacio Cirac
Instituto Max Planck de Óptica Cuántica (Alemania)
Max Planck Institute of Quantum Optics (Germany)

Peter Zoller
Instituto de Óptica Cuántica e Información Cuántica (Austria)
Institute for Quantum Optics and Quantum Information (Austria)

Biología y Biomedicina
Biology and Biomedicine



XVII Edición
17th Edition
2024

Daniel Joshua Drucker
Universidad de Toronto (Canadá)
University of Toronto (Canada)

Joel Habener
Universidad de Harvard (Estados Unidos)
Harvard University (United States)

Jens Juul Holst
Universidad de Copenhague (Dinamarca)
University of Copenhagen (Denmark)

Svetlana Mojsov
Universidad Rockefeller (Estados Unidos)
The Rockefeller University (United States)



XVI Edición
16th Edition
2023

F. Ulrich Hartl
Instituto Max Planck de Bioquímica (Alemania)
Max Planck Institute of Biochemistry (Germany)

Arthur Horwich
Universidad de Yale (Estados Unidos)
Yale University (United States)

Kazutoshi Mori
Universidad de Kioto (Japón)
Kyoto University (Japan)

Peter Walter
Universidad de California en San Francisco (Estados Unidos)
University of California, San Francisco (United States)



XV Edición
15th Edition
2022

David Baker
Universidad de Washington · Howard Hughes Medical Institute (Estados Unidos) · Premio Nobel de Química 2024
University of Washington · Howard Hughes Medical Institute (United States) · Nobel Prize in Chemistry 2024

Demis Hassabis
John Michael Jumper
DeepMind (Reino Unido) · Premio Nobel de Química 2024
DeepMind (United Kingdom) · Nobel Prize in Chemistry 2024



XIV Edición
14th Edition
2021

Katalin Karikó
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2023
University of Pennsylvania (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2023

Robert S. Langer
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)

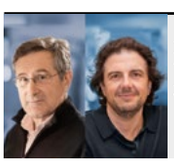
Drew Weissman
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2023
University of Pennsylvania (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2023



XIII Edición
13th Edition
2020

David Julius
Universidad de California en San Francisco (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2021
University of California, San Francisco (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2021

Ardem Patapoutian
Instituto de Investigación Scripps (TSRI) (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2021
The Scripps Research Institute (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2021



XII Edición
12th Edition
2019

Michael N. Hall
Universidad de Basilea (Suiza)
University of Basel (Switzerland)

David M. Sabatini
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)



XI Edición
11th Edition
2018

Jeffrey I. Gordon
Escuela de Medicina de la Universidad de Washington en San Luis (Estados Unidos)
Washington University School of Medicine in St. Louis (United States)



X Edición
10th Edition
2017

James P. Allison
MD Anderson Cancer Center de la Universidad de Texas (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2018
University of Texas MD Anderson Cancer Center (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2018



IX Edición
9th Edition
2016

Emmanuelle Charpentier
Universidad Humboldt de Berlín (Alemania) · Premio Nobel de Química 2020
Humboldt University of Berlin (Germany) · Nobel Prize in Chemistry 2020

Jennifer Doudna
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) · Premio Nobel de Química 2020
University of California, Berkeley (United States) · Nobel Prize in Chemistry 2020

Francisco J. Martínez Mojica
Universidad de Alicante (España)
University of Alicante (Spain)



VIII Edición
8th Edition
2015

Edward S. Boyden III
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)

Karl Deisseroth
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)

Gero Miesenböck
Universidad de Oxford (Reino Unido)
University of Oxford (United Kingdom)



VII Edición
7th Edition
2014

Tony Hunter
Salk Institute for Biological Studies (Estados Unidos / United States)

Joseph Schlessinger
Universidad de Yale (Estados Unidos)
Yale University (United States)

Charles L. Sawyers
Memorial Sloan Kettering Cancer Center (Estados Unidos / United States)



VI Edición
6th Edition
2013

Adrian Bird
Universidad de Edimburgo (Reino Unido)
University of Edinburgh (United Kingdom)



V Edición
5th Edition
2012

Douglas L. Coleman
The Jackson Laboratory (Estados Unidos / United States)

Jeffrey M. Friedman
Howard Hughes Medical Institute (Estados Unidos / United States)



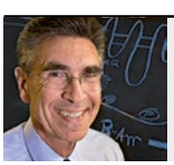
IV Edición
4th Edition
2011

Alexander Varshavsky
Instituto de Tecnología de California (Estados Unidos)
California Institute of Technology (United States)



III Edición
3rd Edition
2010

Shinya Yamanaka
Universidad de Kioto (Japón)
Universidad de California en San Francisco (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2012
Kyoto University (Japan) · University of California, San Francisco (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2012



II Edición
2nd Edition
2009

Robert J. Lefkowitz
Universidad de Duke (Estados Unidos) · Premio Nobel de Química 2012
Duke University (United States) · Nobel Prize in Chemistry 2012



I Edición
1st Edition
2008

Joan Massagué
Memorial Sloan Kettering Cancer Center (Estados Unidos / United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación
Information and Communication Technologies



XVII Edición
17th Edition
2024

Anil K. Jain
Universidad Estatal de Michigan (Estados Unidos)
Michigan State University (United States)

Michael I. Jordan
Universidad de California en Berkeley (EstadosUnidos)
University of California, Berkeley (United States)



XVI Edición
16th Edition
2023

Takeo Kanade
Universidad Carnegie Mellon (Estados Unidos)
Carnegie Mellon University (United States)



XV Edición
15th Edition
2022

Alberto Sangiovanni Vincentelli
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos)
University of California, Berkeley (United States)



XIV Edición
14th Edition
2021

Judea Pearl
Universidad de California en Los Ángeles (Estados Unidos)
University of California, Los Angeles (United States)



XIII Edición
13th Edition
2020

John L. Hennessy
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)

David A. Patterson
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos)
University of California, Berkeley (United States)



XII Edición
12th Edition
2019

Isabelle Guyon
Universidad París-Saclay (Francia)
Université Paris-Saclay (France)

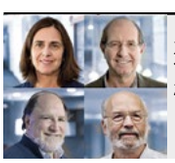
Bernhard Schölkopf
Instituto Max Planck para Sistemas Inteligentes (Alemania)
Max Planck Institute for Intelligent Systems (Germany)

Vladimir N. Vapnik
Universidad de Columbia (Estados Unidos)
Columbia University (United States)



XI Edición
11th Edition
2018

Ivan Edward Sutherland
Universidad Estatal de Portland (Estados Unidos)
Portland State University (United States)



X Edición
10th Edition
2017

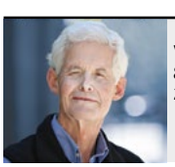
Shafi Goldwasser
Silvio Micali
Ronald L. Rivest
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)

Adi Shamir
Instituto Weizmann de Ciencias (Israel)
Weizmann Institute of Science (Israel)



IX Edición
9th Edition
2016

Geoffrey Hinton
Universidad de Toronto (Canadá) · Premio Nobel de Física 2024
University of Toronto (Canada) · Nobel Prize in Physics 2024



VIII Edición
8th Edition
2015

Stephen A. Cook
Universidad de Toronto (Canadá)
University of Toronto (Canada)



VII Edición
7th Edition
2014

Leonard Kleinrock
Universidad de California en Los Ángeles (Estados Unidos)
University of California, Los Angeles (United States)



VI Edición
6th Edition
2013

Marvin L. Minsky
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)



V Edición
5th Edition
2012

Lotfi A. Zadeh
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos)
University of California, Berkeley (United States)



IV Edición
4th Edition
2011

Carver A. Mead
Instituto de Tecnología de California (Estados Unidos)
California Institute of Technology (United States)



III Edición
3rd Edition
2010

Donald E. Knuth
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)



II Edición
2nd Edition
2009

Thomas Kailath
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)



I Edición
1st Edition
2008

Jacob Ziv
Instituto Technion (Israel)
Technion Institute (Israel)

Ecología y Biología de la Conservación
Ecology and Conservation Biology



XVI Edición
16th Edition
2023

Gerardo Ceballos
Universidad Nacional Autónoma de México
National Autonomous University of Mexico (UNAM)

Rodolfo Dirzo
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)

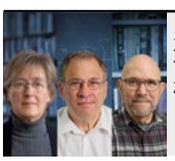


XV Edición
15th Edition
2022

Susan C. Alberts
Universidad de Duke (Estados Unidos)
Duke University (United States)

Jeanne Altmann
Universidad de Princeton (Estados Unidos)
Princeton University (United States)

Marlene Zuk
Universidad de Minnesota (Estados Unidos)
University of Minnesota (United States)

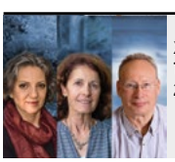


XIV Edición
14th Edition
2021

Lenore Fahrig
Universidad de Carleton (Canadá)
Carleton University (Canada)

Simon Asher Levin
Universidad de Princeton (Estados Unidos)
Princeton University (United States)

Steward T. A. Pickett
Instituto Cary de Estudios de Ecosistemas (Estados Unidos)
Cary Institute of Ecosystem Studies (United States)



XIII Edición
13th Edition
2020

Sandra Díaz
Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

Sandra Lavorel
Laboratorio de Ecología Alpina, Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) (Francia)
Laboratoire d'Écologie Alpine, Centre National de la Recherche Scientifique (France)

Mark Westoby
Universidad Macquarie (Australia)
Macquarie University (Australia)



XII Edición
12th Edition
2019

Carlos M. Duarte
Universidad de Ciencia y Tecnología Rey Abdalá (Arabia Saudí)
King Abdullah University of Science and Technology (Saudi Arabia)

Terence P. Hughes
Universidad James Cook (Australia)
James Cook University (Australia)

Daniel Pauly
Universidad de Columbia Británica (Canadá)
University of British Columbia (Canada)



XI Edición
11th Edition
2018

Gretchen Cara Daily
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)

Georgina Mace
University College de Londres (Reino Unido)
University College London (United Kingdom)



X Edición
10th Edition
2017

B. Rosemary Grant
Peter R. Grant
Universidad de Princeton (Estados Unidos)
Princeton University (United States)



IX Edición
9th Edition
2016

Gene E. Likens
Instituto Cary de Estudios de Ecosistemas (Estados Unidos)
Cary Institute of Ecosystem Studies (United States)

Marten Scheffer
Universidad de Wageningen (Países Bajos)
Wageningen University (Netherlands)



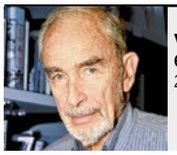
VIII Edición
8th Edition
2015

Ilkka Hanski
Universidad de Helsinki (Finlandia)
University of Helsinki (Finland)



VII Edición
7th Edition
2014

David Tilman
Universidad de Minnesota (Estados Unidos)
University of Minnesota (United States)



VI Edición
6th Edition
2013

Paul R. Ehrlich
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)



V Edición
5th Edition
2012

Jane Lubchenco
Universidad Estatal de Oregón (Estados Unidos)
Oregon State University (United States)



IV Edición
4th Edition
2011

Daniel H. Janzen
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos)
University of Pennsylvania (United States)



III Edición
3rd Edition
2010

Edward O. Wilson
Universidad de Harvard (Estados Unidos)
Harvard University (United States)



II Edición
2nd Edition
2009

Peter B. Reich
Universidad de Minnesota (Estados Unidos)
University of Minnesota (United States)



I Edición
1st Edition
2008

Thomas E. Lovejoy
William F. Laurance
Instituto Smithsoniano (Estados Unidos)
Smithsonian Institution (United States)

Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente
Climate Change and Environmental Sciences



XVII Edición
17th Edition
2024

Camille Parmesan
Estación de Ecología Teórica y Experimental (SETE) · Centro Nacional para la Investigación Científica (Francia)
Theoretical and Experimental Ecology Station (SETE) · Centre National de la Recherche Scientifique (France)

Cambio Climático
Climate Change

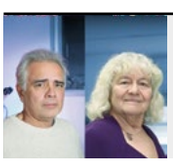


XVI Edición
16th Edition
2023

Dorthe Dahl-Jensen
Universidad de Copenhague (Dinamarca) · Universidad de Manitoba (Canadá)
University of Copenhagen (Denmark) · University of Manitoba (Canada)

Jean Jouzel
Valérie Masson-Delmotte
Laboratorio de Ciencias del Clima y del Medio Ambiente (Paris-Saclay, Instituto Pierre-Simon Laplace) (Francia)
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (Paris-Saclay, Institut Pierre-Simon Laplace) (France)

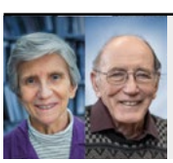
Jakob Schwander
Thomas F. Stocker
Universidad de Berna (Suiza)
University of Bern (Switzerland)



XV Edición
15th Edition
2022

James C. Zachos
Universidad de California en Santa Cruz (Estados Unidos)
University of California, Santa Cruz (United States)

Ellen Thomas
Universidad Wesleyan · Universidad de Yale (Estados Unidos)
Wesleyan University · Yale University (United States)



XIV Edición
14th Edition
2021

Ellen Mosley-Thompson
Lonnie G. Thompson
Universidad Estatal de Ohio (Estados Unidos)
The Ohio State University (United States)



XIII Edición
13th Edition
2020

Neil Adger
Universidad de Exeter (Reino Unido)
University of Exeter (United Kingdom)

Ian Burton
Universidad de Toronto (Canadá)
University of Toronto (Canada)

Karen O'Brien
Universidad de Oslo (Noruega)
University of Oslo (Norway)



XII Edición
12th Edition
2019

Kerry A. Emanuel
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)



XI Edición
11th Edition
2018

Anny Cazenave
Laboratorio de Estudios de Geofísica y Oceanografía Espaciales (Francia) · Instituto Internacional de Ciencias Espaciales (ISSI) (Suiza)
Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales (France) · International Space Science Institute (Switzerland)

John A. Church
Universidad de Nueva Gales del Sur (Australia)
University of New South Wales (Australia)

Jonathan Gregory
Universidad de Reading (Reino Unido)
University of Reading (United Kingdom)



X Edición
10th Edition
2017

William Nordhaus
Universidad de Yale (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2018
Yale University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2018



IX Edición
9th Edition
2016

James E. Hansen
Universidad de Columbia (Estados Unidos)
Columbia University (United States)

Syukuro Manabe
Universidad de Princeton (Estados Unidos) · Premio Nobel de Física 2021
Princeton University (United States) · Nobel Prize in Physics 2021



VIII Edición
8th Edition
2015

Veerabhadran Ramanathan
Universidad de California en San Diego (Estados Unidos)
University of California, San Diego (United States)



VII Edición
7th Edition
2014

Richard B. Alley
Universidad Estatal de Pensilvania (Estados Unidos)
Pennsylvania State University (United States)



VI Edición
6th Edition
2013

Christopher B. Field
Carnegie Institution for Science
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Carnegie Institution for Science
Stanford University (United States)



V Edición
5th Edition
2012

Susan Solomon
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)



IV Edición
4th Edition
2011

Isaac Meyer Held
Agencia Nacional Oceánica y Atmosférica (Estados Unidos)
National Oceanic and Atmospheric Administration (United States)



III Edición
3rd Edition
2010

Nicholas Stern
London School of Economics and Political Science (Reino Unido / United Kingdom)



II Edición
2nd Edition
2009

Klaus Hasselmann
Instituto Max Planck de Meteorología (Alemania) · Premio Nobel de Física 2021
Max Planck Institute for Meteorology (Germany) · Nobel Prize in Physics 2021



I Edición
1st Edition
2008

Wallace S. Broecker
Universidad de Columbia (Estados Unidos)
Columbia University (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas
Economics, Finance and Management



XVII Edición
17th Edition
2024

Olivier Blanchard
Paris School of Economics (Francia / France)

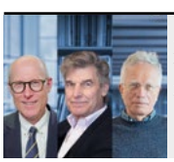
Jordi Galí
Centre de Recerca en Economia Internacional (CREI) (España / Spain)

Michael Woodford
Universidad de Columbia (Estados Unidos)
Columbia University (United States)



XVI Edición
16th Edition
2023

Partha Dasgupta
Universidad de Cambridge (Reino Unido)
University of Cambridge (United Kingdom)



XV Edición
15th Edition
2022

Timothy Besley
London School of Economics and Political Science (Reino Unido / United Kingdom)

Torsten Persson
Universidad de Estocolmo (Suecia)
Stockholm University (Sweden)

Guido Tabellini
Universidad Bocconi (Italia)
Bocconi University (Italy)



XIV Edición
14th Edition
2021

Matthew O. Jackson
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)



XIII Edición
13th Edition
2020

Ben S. Bernanke
The Brookings Institution (Estados Unidos / United States) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2022 / Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2022

Mark Gertler
Universidad de Nueva York (Estados Unidos)
New York University (United States)

Nobuhiro Kiyotaki
Universidad de Princeton (Estados Unidos)
Princeton University (United States)

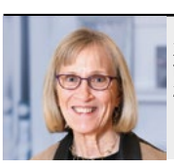
John Moore
Universidad de Edimburgo (Reino Unido)
University of Edinburgh (United Kingdom)



XII Edición
12th Edition
2019

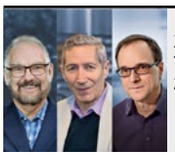
Philippe Aghion
Collège de France (Francia) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2025
Collège de France (France) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2025

Peter Howitt
Universidad de Brown (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2025
Brown University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2025



XI Edición
11th Edition
2018

Claudia Goldin
Universidad de Harvard (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2023
Harvard University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2023



X Edición
10th Edition
2017

Tim Bresnahan
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)

Ariel Pakes
Universidad de Harvard (Estados Unidos)
Harvard University (United States)

Robert Porter
Universidad Northwestern (Estados Unidos)
Northwestern University (United States)



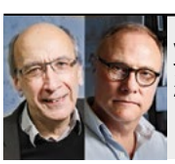
IX Edición
9th Edition
2016

Daron Acemoglu
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2024
Massachusetts Institute of Technology (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2024



VIII Edición
8th Edition
2015

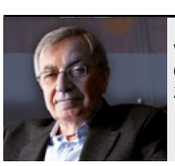
Robert B. Wilson
Universidad de Stanford (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2020
Stanford University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2020



VII Edición
7th Edition
2014

Richard Blundell
University College de Londres (Reino Unido)
University College London (United Kingdom)

David Card
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2021
University of California, Berkeley (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2021



VI Edición
6th Edition
2013

Elhanan Helpman
Universidad de Harvard (Estados Unidos) · Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (Canadá)
Harvard University (United States) · Canadian Institute for Advanced Research (Canada)



V Edición
5th Edition
2012

Paul R. Milgrom
Universidad de Stanford (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2020
Stanford University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2020



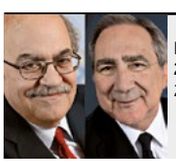
IV Edición
4th Edition
2011

Angus Deaton
Universidad de Princeton (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2015
Princeton University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2015



III Edición
3rd Edition
2010

Lars Peter Hansen
Universidad de Chicago (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2013
University of Chicago (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2013



II Edición
2nd Edition
2009

Andreu Mas-Colell
Universitat Pompeu Fabra (España)
Pompeu Fabra University (Spain)

Hugo Sonnenschein
Universidad de Chicago (Estados Unidos)
University of Chicago (United States)



I Edición
1st Edition
2008

Jean Tirole
Fundación Jean-Jacques Laffont (Francia) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2014
Jean-Jacques Laffont Foundation (France) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2014

Humanidades
Humanities



XVII Edición
17th Edition
2024

Philip Kitcher
Universidad de Columbia (Estados Unidos)
Columbia University (United States)

Ciencias Sociales
Social Sciences



XVII Edición
17th Edition
2024

Icek Ajzen
Universidad de Massachusetts en Amherst (Estados Unidos)
University of Massachusetts Amherst (United States)

Dolores Albarracín
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos)
University of Pennsylvania (United States)

Mahzarin R. Banaji
Universidad de Harvard (Estados Unidos)
Harvard University (United States)

Anthony G. Greenwald
Universidad de Washington (Estados Unidos)
University of Washington (United States)

Richard E. Petty
Universidad Estatal de Ohio (Estados Unidos)
The Ohio State University (United States

Humanidades y Ciencias Sociales
Humanities and Social Sciences



XVI Edición
16th Edition
2023
Ciencias Sociales
Social Sciences

Elke Weber
Universidad de Princeton (Estados Unidos)
Princeton University (United States)



XV Edición
15th Edition
2022
Humanidades
Humanities

Steven Pinker
Universidad de Harvard (Estados Unidos)
Harvard University (United States)

Peter Singer
Universidad de Princeton (Estados Unidos)
Princeton University (United States)



XIV Edición
14th Edition
2021
Ciencias Sociales
Social Sciences

Mark Granovetter
Universidad de Stanford (Estados Unidos)
Stanford University (United States)



XIII Edición
13th Edition
2020
Humanidades
Humanities

Gerald Holton
Universidad de Harvard (Estados Unidos)
Harvard University (United States)



XII Edición
12th Edition
2019
Ciencias Sociales
Social Sciences

Susan T. Fiske
Universidad de Princeton (Estados Unidos)
Princeton University (United States)

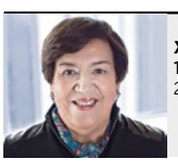
Shelley E. Taylor
Universidad de California en Los Ángeles (Estados Unidos)
University of California, Los Angeles (United States)



XI Edición
11th Edition
2018
Humanidades
Humanities

Noam Chomsky
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) · Universidad de Arizona (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology · University of Arizona (United States)

Cooperación al desarrollo
Development Cooperation



X Edición
10th Edition
2017

Nubia Muñoz
Instituto Nacional de Cancerología de Colombia (Colombia)
National Cancer Institute of Colombia (Colombia)



IX Edición
9th Edition
2016

Pedro L. Alonso
Organización Mundial de la Salud (Suiza)
World Health Organization (Switzerland)

Peter J. Myler
Center for Infectious Disease Research (Estados Unidos / United States)



VIII Edición
8th Edition
2015

Martin Ravallion
Universidad de Georgetown (Estados Unidos)
Georgetown University (United States)

VII Edición
7th Edition
2014

Helen Keller International
Estados Unidos
United States

VI Edición
6th Edition
2013

Pratham
India

V Edición
5th Edition
2012

DNDi (Drugs for Neglected Diseases Initiative)
Suiza
Switzerland



IV Edición
4th Edition
2011

Ciro de Quadros
Sabin Vaccine Institute (Estados Unidos / United States)

III Edición
3rd Edition
2010

International Rice Research Institute (IRRI)
Filipinas
The Philippines

II Edición
2nd Edition
2009

Development Research Institute (DRI)

Universidad de Nueva York (Estados Unidos)
New York University (United States)

I Edición
1st Edition
2008

Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab (J-PAL)

Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos)
Massachusetts Institute of Technology (United States)

Música y Ópera
Music and Opera



XVII Edición
17th Edition
2024

Toshio Hosokawa

Compositor (Japón)
Composer (Japan)



XVI Edición
16th Edition
2023

George Benjamin

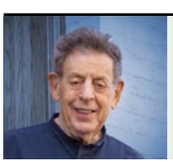
Compositor y director (Reino Unido)
Composer and conductor (United Kingdom)



XV Edición
15th Edition
2022

Thomas Adès

Compositor y director (Reino Unido)
Composer and conductor (United Kingdom)



XIV Edición
14th Edition
2021

Philip Glass

Compositor (Estados Unidos)
Composer (United States)



XIII Edición
13th Edition
2020

Peter Eötvös

Compositor (Hungría)
Composer (Hungary)



XII Edición
12th Edition
2019

Arvo Pärt

Compositor (Estonia)
Composer (Estonia)



XI Edición
11th Edition
2018

John Adams

Compositor y director (Estados Unidos)
Composer and conductor (United States)



X Edición
10th Edition
2017

Kaija Saariaho

Compositora (Finlandia)
Composer (Finland)



IX Edición
9th Edition
2016

Sofia Gubaidulina

Compositora (Federación de Rusia)
Composer (Russian Federation)



VIII Edición
8th Edition
2015

Georges Aperghis

Compositor (Grecia)
Composer (Greece)



VII Edición
7th Edition
2014

György Kurtág

Compositor (Hungría)
Composer (Hungary)



VI Edición
6th Edition
2013

Steve Reich

Compositor (Estados Unidos)
Composer (United States)



V Edición
5th Edition
2012

Pierre Boulez

Compositor y director (Francia)
Composer and conductor (France)



IV Edición
4th Edition
2011

Salvatore Sciarrino

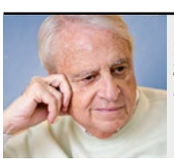
Compositor (Italia)
Composer (Italy)



III Edición
3rd Edition
2010

Helmut Lachenmann

Compositor (Alemania)
Composer (Germany)



II Edición
2nd Edition
2009

Cristóbal Halffter

Compositor y director (España)
Composer and conductor (Spain)

Artes (Música, Pintura, Escultura, Arquitectura)
Arts (Music, Painting, Sculpture, Architecture)



I Edición
1st Edition
2008

Steven Holl

Arquitecto. Universidad de Columbia (Estados Unidos)
Architect. Columbia University (United States)

Galardonados en ediciones anteriores por año

Laureates in previous editions by year

XVII Edición / 17th Edition 2024

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)

Avelino Corma
Instituto de Tecnología Química (UPV-CSIC) (España) / Institute of Chemical Technology (UPV-CSIC) (Spain)

John F. Hartwig
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) / University of California, Berkeley (United States)

Helmut Schwarz
Universidad Técnica de Berlín (Alemania) / TU Berlin (Germany)

Biología y Biomedicina / Biology and Biomedicine

Daniel Joshua Drucker
Universidad de Toronto (Canadá) / University of Toronto (Canada)

Joel Habener
Universidad de Harvard (Estados Unidos) / Harvard University (United States)

Jens Juul Holst
Universidad de Copenhague (Dinamarca) / University of Copenhagen (Denmark)

Svetlana Mojsov
Universidad Rockefeller (Estados Unidos) / The Rockefeller University (United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / Information and Communication Technologies

Anil K. Jain
Universidad Estatal de Míchigan (Estados Unidos) / Michigan State University (United States)

Michael I. Jordan
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) / University of California, Berkeley (United States)

Cambio Climático y Ciencias del Medio Ambiente / Climate Change and Environmental Sciences

Camille Parmesan
Estación de Ecología Teórica y Experimental (SETE) · Centro Nacional para la Investigación Científica (Francia) / Theoretical and Experimental Ecology Station (SETE) · Centre National de la Recherche Scientifique (France)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / Economics, Finance and Management

Olivier Blanchard
Paris School of Economics (Francia / France)

Jordi Galí
Centre de Recerca en Economia Internacional (CREI) (España / Spain)

Michael Woodford
Universidad de Columbia (Estados Unidos) / Columbia University (United States)

Humanidades / Humanities

Philip Kitcher
Universidad de Columbia (Estados Unidos) / Columbia University (United States)

Ciencias Sociales / Social Sciences

Icek Ajzen
Universidad de Massachusetts en Amherst (Estados Unidos) / University of Massachusetts Amherst (United States)

Dolores Albarracín
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) / University of Pennsylvania (United States)

Mahzarin R. Banaji
Universidad de Harvard (Estados Unidos) / Harvard University (United States)

Anthony G. Greenwald
Universidad de Washington (Estados Unidos) / University of Washington (United States)

Richard E. Petty
Universidad Estatal de Ohio (Estados Unidos) / The Ohio State University (United States)

Música y Ópera / Music and Opera

Toshio Hosokawa
Compositor (Japón) / Composer (Japan)

XVI Edición / 16th Edition 2023

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)

Yakov Eliashberg
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Claire Voisin
Instituto de Matemáticas de Jussieu-Paris Rive Gauche (Universidad de la Sorbona, UPCité, CNRS) (Francia) / Institut de Mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche (Sorbonne University, UPCité, CNRS) (France)

Biología y Biomedicina / Biology and Biomedicine

F. Ulrich Hartl
Instituto Max Planck de Bioquímica (Alemania) / Max Planck Institute of Biochemistry (Germany)

Arthur Horwich
Universidad de Yale (Estados Unidos) / Yale University (United States)

Kazutoshi Mori
Universidad de Kioto (Japón) / Kyoto University (Japan)

Peter Walter
Universidad de California en San Francisco (Estados Unidos) / University of California, San Francisco (United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / Information and Communication Technologies

Takeo Kanade
Universidad Carnegie Mellon (Estados Unidos) / Carnegie Mellon University (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / Ecology and Conservation Biology

Gerardo Ceballos
Universidad Nacional Autónoma de México / National Autonomous University of Mexico (UNAM)

Rodolfo Dirzo
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Cambio Climático / Climate Change

Dorthe Dahl-Jensen
Universidad de Copenhague (Dinamarca) · Universidad de Manitoba (Canadá) / University of Copenhagen (Denmark) · University of Manitoba (Canada)

Jean Jouzel
Valérie Masson-Delmotte
Laboratorio de Ciencias del Clima y del Medio Ambiente (Paris-Saclay, Instituto Pierre-Simon Laplace) (Francia) / Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (Paris-Saclay, Institut Pierre-Simon Laplace) (France)

Jakob Schwander
Thomas F. Stocker
Universidad de Berna (Suiza) / University of Bern (Switzerland)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / Economics, Finance and Management

Partha Dasgupta
Universidad de Cambridge (Reino Unido) / University of Cambridge (United Kingdom)

Humanidades y Ciencias Sociales (Ciencias Sociales) / Humanities and Social Sciences (Social Sciences)

Elke Weber
Universidad de Princeton (Estados Unidos) / Princeton University (United States)

Música y Ópera / Music and Opera

George Benjamin
Compositor y director (Reino Unido) / Composer and conductor (United Kingdom)

XV Edición / 15th Edition 2022

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)

Anne L'Huillier
Universidad de Lund (Suecia) · Premio Nobel de Física 2023 / Lund University (Sweden) · Nobel Prize in Physics 2023

Paul Corkum
Universidad de Ottawa (Canadá) / University of Ottawa (Canada)

Ferenc Krausz
Instituto Max Planck de Óptica Cuántica · Universidad Ludwig Maximilian de Múnich (Alemania) · Premio Nobel de Física 2023 / Max Planck Institute of Quantum Optics · Ludwig Maximilian University of Munich (Germany) · Nobel Prize in Physics 2023

Biología y Biomedicina / **Biology and Biomedicine**

David Baker
Universidad de Washington · Howard Hughes Medical Institute (Estados Unidos) · Premio Nobel de Química 2024 / University of Washington · Howard Hughes Medical Institute (United States) · Nobel Prize in Chemistry 2024

Demis Hassabis
John Michael Jumper
DeepMind (Reino Unido / United Kingdom) · Premio Nobel de Química 2024 / Nobel Prize in Chemistry 2024

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Alberto Sangiovanni Vincentelli
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) / University of California, Berkeley (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Susan C. Alberts
Universidad de Duke (Estados Unidos) / Duke University (United States)

Jeanne Altmann
Universidad de Princeton (Estados Unidos) / Princeton University (United States)

Marlene Zuk
Universidad de Minnesota (Estados Unidos) / University of Minnesota (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

James C. Zachos
Universidad de California en Santa Cruz (Estados Unidos) / University of California, Santa Cruz (United States)

Ellen Thomas
Universidad Wesleyan · Universidad de Yale (Estados Unidos) / Wesleyan University · Yale University (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Timothy Besley
London School of Economics and Political Science (Reino Unido / United Kingdom)

Torsten Persson
Universidad de Estocolmo (Suecia) / Stockholm University (Sweden)

Guido Tabellini
Universidad Bocconi (Italia) / Bocconi University (Italy)

Humanidades y Ciencias Sociales (Humanidades) / **Humanities and Social Sciences (Humanities)**

Steven Pinker
Universidad de Harvard (Estados Unidos) / Harvard University (United States)

Peter Singer
Universidad de Princeton (Estados Unidos) / Princeton University (United States)

Música y Ópera / **Music and Opera**

Thomas Adès
Compositor y director (Reino Unido) / Composer and conductor (United Kingdom)

XIV Edición / 14th Edition 2021

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Charles Fefferman
Universidad de Princeton (Estados Unidos) / Princeton University (United States)

Jean-François Le Gall
Universidad París-Saclay (Francia) / Université Paris-Saclay (France)

Biología y Biomedicina / **Biology and Biomedicine**

Katalin Karikó
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2023 / University of Pennsylvania (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2023

Robert S. Langer
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Drew Weissman
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2023 / University of Pennsylvania (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2023

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Judea Pearl
Universidad de California en Los Ángeles (Estados Unidos) / University of California, Los Angeles (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Lenore Fahrig
Universidad de Carleton (Canadá) / Carleton University (Canada)

Simon Asher Levin
Universidad de Princeton (Estados Unidos) / Princeton University (United States)

Steward T. A. Pickett
Instituto Cary de Estudios de Ecosistemas (Estados Unidos) / Cary Institute of Ecosystem Studies (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

Ellen Mosley-Thompson
Lonnie G. Thompson
Universidad Estatal de Ohio (Estados Unidos) / The Ohio State University (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Matthew O. Jackson
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Humanidades y Ciencias Sociales (Ciencias Sociales) / **Humanities and Social Sciences (Social Sciences)**

Mark Granovetter
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Música y Ópera / **Music and Opera**

Philip Glass
Compositor (Estados Unidos) / Composer (United States)

XIII Edición / 13th Edition 2020

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

A. Paul Alivisatos
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) / University of California, Berkeley (United States)

Michael Grätzel
Escuela Politécnica Federal de Lausana (Suiza) / École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Switzerland)

Biología y Biomedicina / **Biology and Biomedicine**

David Julius
Universidad de California en San Francisco (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2021 / University of California, San Francisco (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2021

Ardem Patapoutian
Instituto de Investigación Scripps (TSRI) (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2021 / The Scripps Research Institute (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2021

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

John L. Hennessy
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

David A. Patterson
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) / University of California, Berkeley (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Sandra Díaz
Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

Sandra Lavorel
Laboratorio de Ecología Alpina, Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) (Francia) / Laboratoire d'Écologie Alpine, Centre National de la Recherche Scientifique (France)

Mark Westoby
Universidad Macquarie (Australia) / Macquarie University (Australia)

Cambio Climático / **Climate Change**

Neil Adger
Universidad de Exeter (Reino Unido) / University of Exeter (United Kingdom)

Ian Burton
Universidad de Toronto (Canadá) / University of Toronto (Canada)

Karen O'Brien
Universidad de Oslo (Noruega) / University of Oslo (Norway)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Ben S. Bernanke
The Brookings Institution (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2022 / The Brookings Institution (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2022

Mark Gertler
Universidad de Nueva York (Estados Unidos) / New York University (United States)

Nobuhiro Kiyotaki
Universidad de Princeton (Estados Unidos) / Princeton University (United States)

John Moore
Universidad de Edimburgo (Reino Unido) / University of Edinburgh (United Kingdom)

Humanidades y Ciencias Sociales (Humanidades) / **Humanities and Social Sciences (Humanities)**

Gerald Holton
Universidad de Harvard (Estados Unidos) / Harvard University (United States)

Música y Ópera / **Music and Opera**

Peter Eötvös
Compositor y director (Hungría) / Composer and conductor (Hungary)

XII Edición / 12th Edition 2019

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Charles H. Bennett
IBM Research (Estados Unidos / United States)

Gilles Brassard
Universidad de Montreal (Canadá) / University of Montreal (Canada)

Peter Shor
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Biología y Biomedicina / **Biology and Biomedicine**

Michael N. Hall
Universidad de Basilea (Suiza) / University of Basel (Switzerland)

David M. Sabatini
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / Information and Communication Technologies

Isabelle Guyon
Universidad París-Saclay (Francia) / Université Paris-Saclay (France)

Bernhard Schölkopf
Instituto Max Planck para Sistemas Inteligentes (Alemania) / Max Planck Institute for Intelligent Systems (Germany)

Vladimir N. Vapnik
Universidad de Columbia (Estados Unidos) / Columbia University (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / Ecology and Conservation Biology

Carlos M. Duarte
Universidad de Ciencia y Tecnología Rey Abdalá (Arabia Saudí) / King Abdullah University of Science and Technology (Saudi Arabia)

Terence P. Hughes
Universidad James Cook (Australia) / James Cook University (Australia)

Daniel Pauly
Universidad de Columbia Británica (Canadá) / University of British Columbia (Canada)

Cambio Climático / Climate Change

Kerry A. Emanuel
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / Economics, Finance and Management

Philippe Aghion
Collège de France (Francia / France) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2025 / Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2025

Peter Howitt
Universidad de Brown (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2025 / Brown University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2025

Humanidades y Ciencias Sociales (Ciencias Sociales) / Humanities and Social Sciences (Social Sciences)

Susan T. Fiske
Universidad de Princeton (Estados Unidos) / Princeton University (United States)

Shelley E. Taylor
Universidad de California en Los Ángeles (Estados Unidos) / University of California, Los Angeles (United States)

Música y Ópera / Music and Opera

Arvo Pärt
Compositor (Estonia) / Composer (Estonia)

XI Edición / 11th Edition 2018

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)

Charles L. Kane
Eugene Mele
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) / University of Pennsylvania (United States)

Biología y Biomedicina / Biology and Biomedicine

Jeffrey I. Gordon
Centro Familia Edison de Ciencias del Genoma y Biología de Sistemas, Escuela de Medicina de la Universidad de Washington en San Luis (Estados Unidos) / The Edison Family Center for Genome Sciences & Systems Biology, Washington University School of Medicine in St. Louis (United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / Information and Communication Technologies

Ivan Edward Sutherland
Universidad Estatal de Portland (Estados Unidos) / Portland State University (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / Ecology and Conservation Biology

Gretchen Cara Daily
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Georgina Mace
University College de Londres (Reino Unido) / University College London (United Kingdom)

Cambio Climático / Climate Change

Anny Cazenave
Laboratorio de Estudios de Geofísica y Oceanografía Espaciales (LEGOS) (Francia) · Instituto Internacional de Ciencias Espaciales (Suiza) / Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales (France) · International Space Science Institute (Switzerland)

John A. Church
Universidad de Nueva Gales del Sur (Australia) / University of New South Wales (Australia)

Jonathan Gregory
Universidad de Reading (Reino Unido) / University of Reading (United Kingdom)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / Economics, Finance and Management

Claudia Goldin
Universidad de Harvard (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2023 / Harvard University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2023

Humanidades y Ciencias Sociales (Humanidades) / Humanities and Social Sciences (Humanities)

Noam Chomsky
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) · Universidad de Arizona (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology · University of Arizona (United States)

Música y Ópera / Music and Opera

John Adams
Compositor y director (Estados Unidos) / Composer and conductor (United States)

X Edición / 10th Edition 2017

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)

Omar Yaghi
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos)· Premio Nobel de Química 2025 / University of California, Berkeley (United States) · Nobel Prize in Chemistry 2025

Biomedicina / Biomedicine

James P. Allison
MD Anderson Cancer Center, Universidad de Texas (Estados Unidos) · Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2018 / University of Texas MD Anderson Cancer Center (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2018

Tecnologías de la Información y la Comunicación / Information and Communication Technologies

Shafi Goldwasser
Silvio Micali
Ronald L. Rivest
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Adi Shamir
Instituto Weizmann de Ciencias (Israel) / Weizmann Institute of Science (Israel)

Ecología y Biología de la Conservación / Ecology and Conservation Biology

B. Rosemary Grant
Peter R. Grant
Universidad de Princeton (Estados Unidos) / Princeton University (United States)

Cambio Climático / Climate Change

William Nordhaus
Universidad de Yale (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2018 / Yale University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2018

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / Economics, Finance and Management

Tim Bresnahan
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Ariel Pakes
Universidad de Harvard (Estados Unidos) / Harvard University (United States)

Robert Porter
Universidad Northwestern (Estados Unidos) / Northwestern University (United States)

Cooperación al Desarrollo / Development Cooperation

Nubia Muñoz
Instituto Nacional de Cancerología de Colombia (Colombia) / National Cancer Institute of Colombia (Colombia)

Música Contemporánea / Contemporary Music

Kaija Saariaho
Compositora (Finlandia) / Composer (Finland)

IX Edición / 9th Edition 2016

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)

David Cox
Universidad de Oxford (Reino Unido) / University of Oxford (United Kingdom)

Bradley Efron
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Biomedicina / Biomedicine

Emmanuelle Charpentier
Universidad Humboldt de Berlín (Alemania) · Premio Nobel de Química 2020 / Humboldt University of Berlin (Germany) · Nobel Prize in Chemistry 2020

Jennifer Doudna
Universidad de California en Berkeley · Premio Nobel de Química 2020 (Estados Unidos) / University of California, Berkeley (United States) · Nobel Prize in Chemistry 2020

Francisco J. Martínez Mojica
Universidad de Alicante (España) / University of Alicante (Spain)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / Information and Communication Technologies

Geoffrey Hinton
Universidad de Toronto (Canadá) · Premio Nobel de Física 2024 / University of Toronto (Canada) · Nobel Prize in Physics 2024

Ecología y Biología de la Conservación / Ecology and Conservation Biology

Gene E. Likens
Cary Institute of Ecosystem Studies (Estados Unidos / United States)

Marten Scheffer
Universidad de Wageningen (Países Bajos) / Wageningen University (Netherlands)

Cambio Climático / Climate Change

James E. Hansen
Universidad de Columbia (Estados Unidos) / Columbia University (United States)

Syukuro Manabe
Universidad de Princeton (Estados Unidos) · Premio Nobel de Física 2021 / Princeton University (United States) · Nobel Prize in Physics 2021

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / Economics, Finance and Management

Daron Acemoglu
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2024 / Massachusetts Institute of Technology (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2024

Cooperación al Desarrollo / **Development Cooperation**

Pedro L. Alonso
Organización Mundial de la Salud (Suiza) / World Health Organization (Switzerland)

Peter J. Myler
Center for Infectious Disease Research (Estados Unidos / United States)

Música Contemporánea / **Contemporary Music**

Sofia Gubaidulina
Compositora (Federación de Rusia) / Composer (Russian Federation)

VIII Edición / 8th Edition 2015

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Stephen Hawking
Universidad de Cambridge (Reino Unido) / University of Cambridge (United Kingdom)

Viatcheslav Mukhanov
Universidad Ludwig Maximilian de Múnich (Alemania) / Ludwig Maximilian University of Munich (Germany)

Biomedicina / **Biomedicine**

Edward S. Boyden III
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Karl Deisseroth
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Gero Miesenböck
Universidad de Oxford (Reino Unido) / University of Oxford (United Kingdom)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Stephen A. Cook
Universidad de Toronto (Canadá) / University of Toronto (Canada)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Ilkka Hanski
Universidad de Helsinki (Finlandia) / University of Helsinki (Finland)

Cambio Climático / **Climate Change**

Veerabhadran Ramanathan
Universidad de California en San Diego (Estados Unidos) / University of California, San Diego (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Robert B. Wilson
Universidad de Stanford (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2020 / Stanford University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2020

Cooperación al Desarrollo / **Development Cooperation**

Martin Ravallion
Universidad de Georgetown (Estados Unidos) / Georgetown University (United States)

Música Contemporánea / **Contemporary Music**

Georges Aperghis
Compositor (Grecia) / Composer (Greece)

VII Edición / 7th Edition 2014

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Stephen L. Buchwald
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Biomedicina / **Biomedicine**

Tony Hunter
Salk Institute for Biological Studies (Estados Unidos / United States)

Joseph Schlessinger
Universidad de Yale (Estados Unidos) / Yale University (United States)

Charles L. Sawyers
Memorial Sloan Kettering Cancer Center (Estados Unidos / United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Leonard Kleinrock
Universidad de California en Los Ángeles (Estados Unidos) / University of California, Los Angeles (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

David Tilman
Universidad de Minnesota (Estados Unidos) / University of Minnesota (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

Richard B. Alley
Universidad Estatal de Pensilvania (Estados Unidos) / Pennsylvania State University (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Richard Blundell
University College de Londres (Reino Unido) / University College London (United Kingdom)

David Card
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2021 / University of California, Berkeley (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2021

Cooperación al Desarrollo / **Development Cooperation**

Helen Keller International
Estados Unidos / United States

Música Contemporánea / **Contemporary Music**

György Kurtág
Compositor (Hungría) / Composer (Hungary)

VI Edición / 6th Edition 2013

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Maximilian Haider
Instituto Tecnológico de Karlsruhe (Alemania) / Karlsruhe Institute of Technology (Germany)

Harald Rose
Universidad de Ulm (Alemania) / Ulm University (Germany)

Knut Urban
Centro de Investigación de Jülich (Alemania) / Juelich Research Center (Germany)

Biomedicina / **Biomedicine**

Adrian Bird
Universidad de Edimburgo (Reino Unido) / University of Edinburgh (United Kingdom)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Marvin L. Minsky
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Paul R. Ehrlich
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

Christopher B. Field
Carnegie Institution for Science · Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Carnegie Institution for Science · Stanford University (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Elhanan Helpman
Universidad de Harvard (Estados Unidos) · Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (Canadá) / Harvard University (United States) · Canadian Institute for Advanced Research (Canada)

Cooperación al Desarrollo / **Development Cooperation**

Pratham
India

Música Contemporánea / **Contemporary Music**

Steve Reich
Compositor (Estados Unidos) / Composer (United States)

V Edición / 5th Edition 2012

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Ingrid Daubechies
Universidad de Duke (Estados Unidos) / Duke University (United States)

David B. Mumford
Universidad de Brown (Estados Unidos) / Brown University (United States)

Biomedicina / **Biomedicine**

Douglas L. Coleman
The Jackson Laboratory (Estados Unidos / United States)

Jeffrey M. Friedman
Howard Hughes Medical Institute (Estados Unidos / United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Lotfi A. Zadeh
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) / University of California, Berkeley (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Jane Lubchenco
Universidad Estatal de Oregón (Estados Unidos) / Oregon State University (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

Susan Solomon
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Paul R. Milgrom
Universidad de Stanford (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2020 / Stanford University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2020

Cooperación al Desarrollo / **Development Cooperation**

DNDi (Drugs for Neglected Diseases Initiative)
Suiza / Switzerland

Música Contemporánea / **Contemporary Music**

Pierre Boulez
Compositor y director (Francia) / Composer and conductor (France)

IV Edición / 4th Edition 2011

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Michel G.E. Mayor
Didier Queloz
Universidad de Ginebra (Suiza) · Premio Nobel de Física 2019 / University of Geneva (Switzerland) · Nobel Prize in Physics 2019

Biomedicina / Biomedicine

Alexander Varshavsky
Instituto de Tecnología de California (Estados Unidos) / California Institute of Technology (United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Carver A. Mead
Instituto de Tecnología de California (Estados Unidos) / California Institute of Technology (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Daniel H. Janzen
Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) / University of Pennsylvania (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

Isaac Meyer Held
Agencia Nacional Oceánica y Atmosférica (Estados Unidos) / National Oceanic and Atmospheric Administration (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Angus Deaton
Universidad de Princeton (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2015 / Princeton University (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2015

Cooperación al Desarrollo / **Development Cooperation**

Ciro de Quadros
Sabin Vaccine Institute (Estados Unidos / United States)

Música Contemporánea / **Contemporary Music**

Salvatore Sciarrino
Compositor (Italia) / Composer (Italy)

III Edición / 3rd Edition 2010

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Gabor A. Somorjai
Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos) / University of California, Berkeley (United States)

Biomedicina / **Biomedicine**

Shinya Yamanaka
Universidad de Kioto (Japón) · Universidad de California en San Francisco (Estados Unidos) · Premio Nobel en Fisiología y Medicina 2012 / Kyoto University (Japan) · University of California, San Francisco (United States) · Nobel Prize in Physiology or Medicine 2012

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Donald E. Knuth
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Edward O. Wilson
Universidad de Harvard (Estados Unidos) / Harvard University (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

Nicholas Stern
London School of Economics and Political Science (Reino Unido / United Kingdom)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Lars Peter Hansen
Universidad de Chicago (Estados Unidos) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2013 / University of Chicago (United States) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2013

Cooperación al Desarrollo / **Development Cooperation**

International Rice Research Institute (IRRI)
Filipinas / The Philippines

Música Contemporánea / **Contemporary Music**

Helmut Lachenmann
Compositor (Alemania) / Composer (Germany)

II Edición / 2nd Edition 2009

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Richard N. Zare
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Michael E. Fisher
Universidad de Maryland (Estados Unidos) / University of Maryland (United States)

Biomedicina / **Biomedicine**

Robert J. Lefkowitz
Universidad de Duke (Estados Unidos) · Premio Nobel de Química 2012 / Duke University (United States) · Nobel Prize in Chemistry 2012

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Thomas Kailath
Universidad de Stanford (Estados Unidos) / Stanford University (United States)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Peter B. Reich
Universidad de Minnesota (Estados Unidos) / University of Minnesota (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

Klaus Hasselmann
Instituto Max Planck de Meteorología (Alemania) · Premio Nobel de Física 2021 / Max Planck Institute for Meteorology (Germany) · Nobel Prize in Physics 2021

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Andreu Mas-Colell
Universitat Pompeu Fabra (España) / Pompeu Fabra University (Spain)

Hugo Sonnenschein
Universidad de Chicago (Estados Unidos) / University of Chicago (United States)

Cooperación al desarrollo / **Development Cooperation**

Development Research Institute (DRI)
Universidad de Nueva York (Estados Unidos) / New York University (United States)

Música Contemporánea / **Contemporary Music**

Cristóbal Halffter
Compositor y director (España) / Composer and conductor (Spain)

I Edición / 1st Edition 2008

Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas) / **Basic Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics)**

Ignacio Cirac
Instituto Max Planck de Óptica Cuántica (Alemania) / Max Planck Institute of Quantum Optics (Germany)

Peter Zoller
Instituto de Óptica Cuántica e Información Cuántica (Austria) / Institute for Quantum Optics and Quantum Information (Austria)

Biomedicina / **Biomedicine**

Joan Massagué
Memorial Sloan Kettering Cancer Center (Estados Unidos / United States)

Tecnologías de la Información y la Comunicación / **Information and Communication Technologies**

Jacob Ziv
Instituto Technion (Israel) / Technion Institute (Israel)

Ecología y Biología de la Conservación / **Ecology and Conservation Biology**

Thomas E. Lovejoy
William F. Laurance
Instituto Smithsoniano (Estados Unidos) / Smithsonian Institution (United States)

Cambio Climático / **Climate Change**

Wallace S. Broecker
Universidad de Columbia (Estados Unidos) / Columbia University (United States)

Economía, Finanzas y Gestión de Empresas / **Economics, Finance and Management**

Jean Tirole
Fundación Jean-Jacques Laffont (Francia) · Premio en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2014 / Jean-Jacques Laffont Foundation (France) · Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2014

Cooperación al desarrollo / **Development Cooperation**

Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab (J-PAL)
Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (Estados Unidos) / Massachusetts Institute of Technology (United States)

Artes (Música, Pintura, Escultura, Arquitectura) / **Arts (Music, Painting, Sculpture, Architecture)**

Steven Holl
Arquitecto. Universidad de Columbia (Estados Unidos) / Architect. Columbia University (United States)

Créditos
Credits

Fundación BBVA
Edificio de San Nicolás · Plaza de San Nicolás, 4 · 48005 Bilbao
Palacio del Marqués de Salamanca · Paseo de Recoletos, 10 · 28001 Madrid
España / Spain
www.fbbva.es

Traducción / Translations
Karen Welch

Créditos fotográficos / Photo credits
Todas las fotos Fundación BBVA, excepto / All photos BBVA Foundation except:

6 Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Spanish National Research Council (CSIC)
8 Ayuntamiento de Bilbao
Bilbao City Council
17 Yuan Cao/Jarillo-Herrero Lab/MIT
25 Steve Gschmeissner/Science Photo Library
35 Getty Images
47 JPL/NASA
58 iStock
71 David Iliff/Wikimedia Commons
81 iStock
82 (ISR) © University of Michigan
91 © Reproducida con los permisos de Boosey & Hawkes Music Publishers y Unsuk Chin
Reproduced by permission of Boosey & Hawkes Music Publishers and Unsuk Chin
102, 104 © Euskalduna Bilbao

Diseño gráfico / Graphic design
nu comunicación

Impresión / Printed by
Gráficas Ingugom

Depósito Legal / Legal deposit: BI 00717-2026
Impreso en España / Printed in Spain
Impreso en papel ecológico / Printed on environmentally responsible paper

XVIII Edición
Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

Toda la información de los premios en

www.premiosfronterasdelconocimiento.es

18th Edition
BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awards

Full information on the awards at

www.frontiersofknowledgeawards-fbbva.es

Fundación BBVA

Con la colaboración del
With the collaboration of

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas