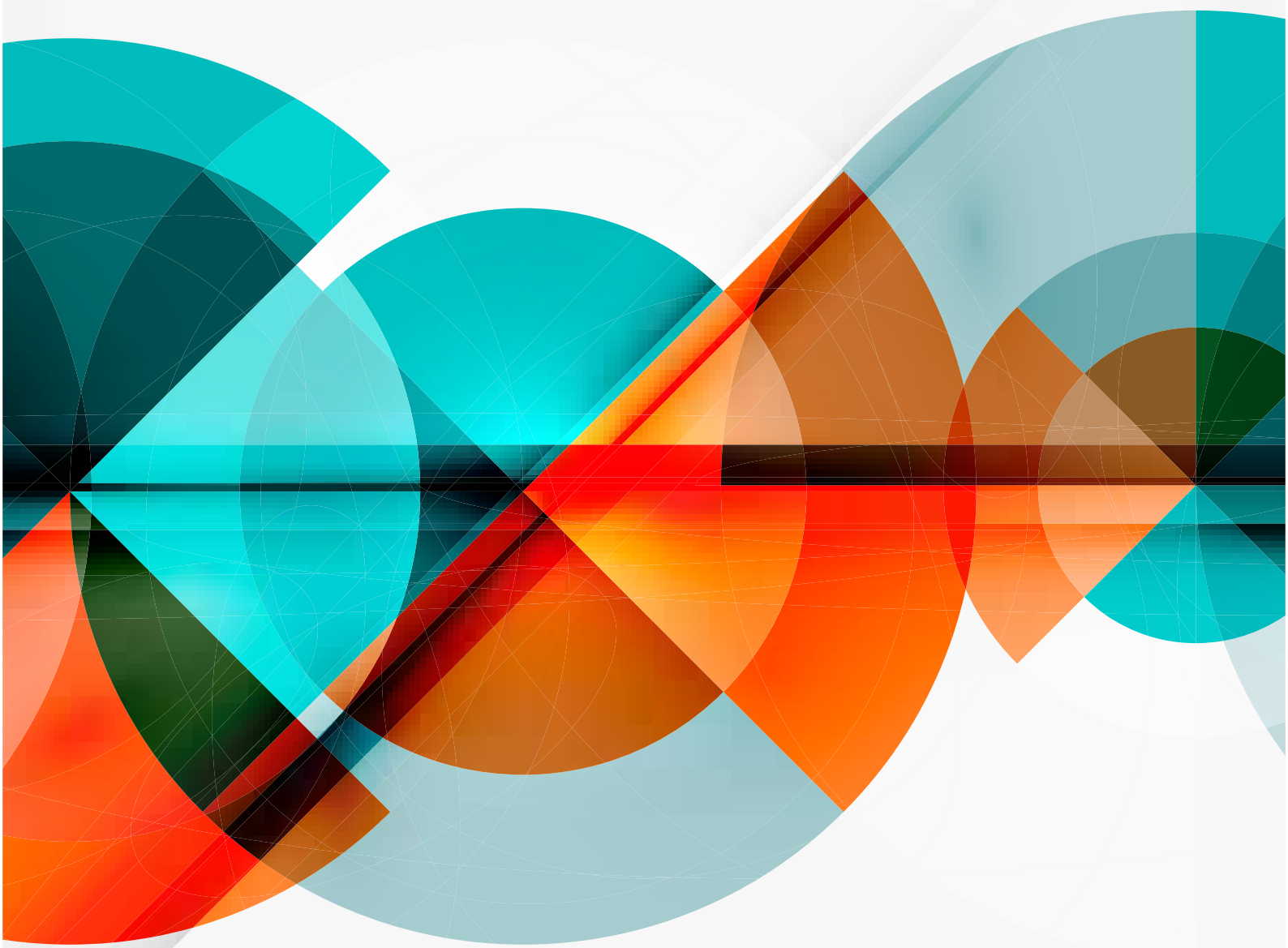


MEMORIA ANUAL 2020

Fundación
BBVA



ÍNDICE



LA FUNDACIÓN

- 01 Presentación P 7
- 02 Principios, objetivos y vectores de actividad P 11
- 03 Órganos de gobierno P 19



IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

- 04 Becas Leonardo P 23
- 05 Ayudas a Equipos de Investigación Científica P 49
- 06 Ayudas a Equipos de Investigación Científica
SARS-Cov-2 y COVID-19 P 67
- 07 Programa Logos P 79
- 08 Estudios de Socioeconomía P 95
- 09 Programas de investigación con centros biomédicos P 101
- 10 Formación avanzada P 111



RECONOCIMIENTO DEL TALENTO

- 11 Premios Fundación BBVA P 119
- 12 Premios en colaboración P 143



DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA CULTURA

- 13 Ciclos de conferencias P 155
- 14 Espacio Digital P 159
- 15 Publicaciones P 167



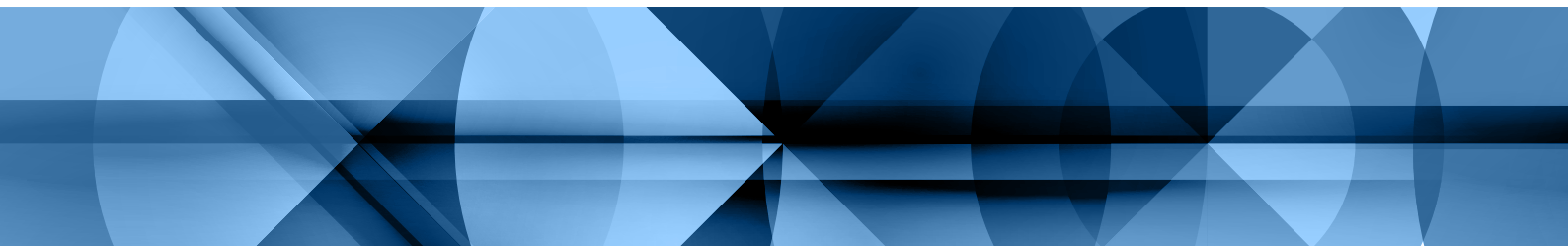
IMPULSO DE LA CULTURA ARTÍSTICA

- 16 Videoarte y Arte Digital P 179
- 17 Música y Ópera P 183
- 18 Colaboraciones con museos P 189



INFORMACIÓN ADICIONAL

- 19 Instituciones colaboradoras P 197
- 20 Información económica P 199
- 21 Créditos P 203



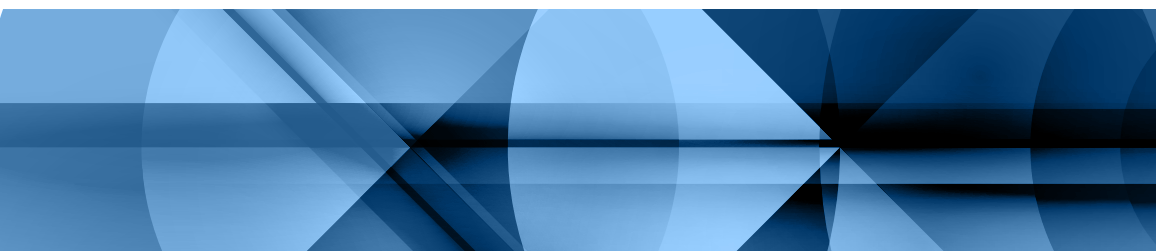


LA FUNDACIÓN

01 **Presentación**

02 **Principios, objetivos y vectores de actividad**

03 **Órganos de gobierno**



LA FUNDACIÓN

Presentación

La Fundación BBVA articula la responsabilidad social del Grupo BBVA a través de tres ejes transversales de actuación -Impulso del Conocimiento, Reconocimiento del Talento, y Difusión de la Ciencia y la Cultura- que se despliegan en siete áreas temáticas: Ciencias Básicas, Tecnología y Sociedad Digital, Medio Ambiente, Biomedicina y Salud, Socioeconomía, Humanidades y Arte y Música.

Este impulso al conocimiento, la innovación y la tecnología se alinea de manera decidida con el propósito de BBVA de poner al alcance de todos las oportunidades de esta nueva era.

Y lo hace mediante programas innovadores en torno a cuestiones de nuestro tiempo, que se construyen sobre convocatorias competitivas y transparentes que premian la excelencia mediante métricas reconocidas por la comunidad investigadora y científica y con alianzas estratégicas con instituciones de referencia en cada ámbito. Esta manera de proceder genera resultados con una fuerte credibilidad entre las comunidades científicas y profesionales, los decisores públicos y privados, el público interesado, los medios de comunicación y la sociedad en general.

2020 ha sido un año marcado por la pandemia de COVID-19. La Fundación BBVA ha reforzado su compromiso en estas circunstancias del todo singulares con diversas estrategias. La primera ha sido no solo mantener sus iniciativas de impulso a la generación de conocimiento sino adaptarlas a las necesidades de la sociedad: así, por ejemplo, ha reorientado su programa de Ayudas a Equipos de Investigación Científica a una convocatoria dedicada monográficamente al SARS-CoV-2 y COVID-19, fomentando un abordaje de excelencia y multidisciplinar de la pandemia que se ha traducido en propuestas originales sobre métodos de diagnóstico y de tratamiento, así como el uso de herramientas de inteligencia artificial y la ciencia de datos con fines de salud pública y la puesta en valor de las ciencias sociales, la ecología y las humanidades mediante contribuciones en campos tan relevantes como el análisis del impacto de la pandemia en los profesionales de la salud, la prevención de *fake news* o la detección del virus en muestras de aerosol atmosférico. Las Ayudas a Equipos hacen tándem con las Becas Leonardo, que impulsan proyectos individuales de alto valor y que este año han incorporado 59 nuevos beneficiarios. Ambas convocatorias suman, desde 2014, casi 26,4 millones de euros de inversión para 581 proyectos en los que han participado más de 1.700 investigadores.

Durante los meses de confinamiento la Fundación abrió sus contenidos digitales, poniendo a disposición de la ciudadanía ciclos de conferencias sobre ciencia, arte y humanidades, conciertos, la serie de podcasts *El Quijote del siglo XXI* (en colaboración con Radio Nacional de España), producciones cinematográficas fruto de las Becas Multiverso a la Creación en Videoarte o documentales sobre exposiciones emblemáticas de arte contemporáneo en colaboración con el Museo Guggenheim Bilbao.

Además, aprovechó las posibilidades del *streaming* para ofrecer en directo las conferencias de la cuarta edición del ciclo *Historia de las Ideas*, lanzar una serie de seminarios *online* sobre el futuro de las orquestas con la Asociación Española de Orquestas Sinfónicas y organizar encuentros digitales con expertos en COVID-19, como el doctor Antoni Trilla, jefe del Servicio de Medicina Preventiva y Epidemiología del Hospital Clínic de Barcelona, o Vicente Larraga, profesor de investigación del CSIC y especialista en vacunas. En algunos casos, este esfuerzo fue coordinado con socios preferentes de la Fundación BBVA y articulado a través de iniciativas como PortalClínic -que la Fundación desarrolla con el Hospital Clínic de Barcelona-, ABAO Bilbao Opera -que emitió algunas de las óperas más célebres de su historia- o ConectaThyssen, la incubadora de ideas que la Fundación hace posible con el Museo Nacional Thyssen-Bornemisza y que desarrolla nuevos relatos en relación con la pintura y las demás artes.

Para la Fundación BBVA ha sido una satisfacción contribuir a la recuperación de la actividad cultural a medida que las circunstancias lo han permitido, así como a retomar los espacios comunes -museos y auditorios- que forman parte de nuestra identidad como sociedad. De esta manera, a finales de octubre arrancó una nueva edición de El Ciclo de la Sinfónica -la Fundación BBVA es patrocinador principal de la Orquesta Sinfónica de Madrid y de esta serie de conciertos- y en noviembre se abrió al público *Kandinsky*, una exposición que cubre la trayectoria completa de este renovador de la pintura de comienzos del siglo XX organizada por el Museo Guggenheim Bilbao en colaboración con la Fundación BBVA.

Otra parte importante de la contribución de la Fundación BBVA en este año crítico ha consistido en mantener la innovación en programas. De esta forma, en junio se adjudicó la primera edición de *Logos*, el programa de ayudas a la investigación en Estudios Clásicos. Dotado con 1,2 millones de euros, han resultado beneficiarios 31 proyectos con alta participación de centros internacionales y seleccionados entre más de un centenar de candidaturas. En septiembre se inauguró en el Palacio Miramar de San Sebastián la primera edición del Donostia Sustainability Forum de los Cursos de Verano de la Universidad del País Vasco y la Fundación BBVA, una plataforma abierta para el debate, la difusión y formación, con el fin de dar a conocer los grandes retos en materia de sostenibilidad, desde una perspectiva interdisciplinar.

También han arrancado en 2020 los Premios Sociedad de Estadística e Investigación Operativa-Fundación BBVA, cuya primera edición se falló en julio. Estos galardones reconocen aportaciones españolas en Estadística e Investigación Operativa y se entregan en colaboración con la sociedad científica de la especialidad; y se suman a los premios que entrega anualmente la Fundación BBVA con la Real Sociedad Española de Física, la Real Sociedad Matemática Española y la Sociedad Científica Informática de España, para reconocer la investigación avanzada y el talento en cada una de estas áreas.

En el eje de Reconocimiento del Talento conviene asimismo destacar la consolidación del Premio Biophilia de Comunicación Medioambiental, que en su segunda convocatoria ha distinguido al periódico británico *The Guardian*- y la XII edición de los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento, en la que la categoría de Humanidades y Ciencias Sociales se ha fallado por primera vez en el dominio de las Ciencias Sociales. En este año 2020 otros cuatro premios Fronteras -Paul Milgrom y Robert Wilson, reconocidos en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas; y Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna, en Biología y Biomedicina- han recibido el Premio Nobel en sus respectivas disciplinas, ampliando así a quince la nómina de premios Fronteras que posteriormente reciben el galardón sueco.

Resiliencia, adaptación e innovación han marcado, pues, la actividad de la Fundación BBVA en 2020, desde el convencimiento de que el compromiso sostenido en momentos de crisis es la mejor manera de prepararse para los cambios profundos en un mundo post-Covid.



LA FUNDACIÓN

Principios, objetivos y vectores de actividad

La Fundación BBVA es expresión de la vocación de responsabilidad social corporativa del Grupo BBVA y, en particular, de su compromiso con la mejora de las sociedades en las que desarrolla su actividad empresarial. Responsabilidad y compromiso que cuentan con una dilatada trayectoria de generación de bienes públicos en el plano del conocimiento.

El impulso y fomento del conocimiento basado en la investigación y la creación artística y cultural, así como la interacción entre ambos dominios, constituyen el núcleo del programa de trabajo de la Fundación BBVA. Expandir y repensar de continuo la envolvente cultural y las fronteras del conocimiento heredado son la vía más eficaz para dotar de mayores grados de libertad a los individuos, ampliando también las oportunidades colectivas. Las tres modalidades principales de actuación son el

apoyo a la investigación científica y la creación cultural (a través de ayudas individuales y a equipos), la difusión del conocimiento y la cultura, y el reconocimiento del talento y la innovación a través de distintas familias de premios.

La Fundación centra su actividad en el análisis de cuestiones emergentes en cinco áreas estratégicas: Medio Ambiente, Biomedicina y Salud, Economía y Sociedad, Ciencias Básicas y Tecnología, y Cultura. En estas áreas, la Fundación BBVA diseña, desarrolla y financia proyectos de investigación; facilita la formación avanzada y especializada mediante becas, cursos, seminarios y *workshops*; concede premios a investigadores y profesionales que hayan contribuido significativamente al avance del conocimiento; y comunica y difunde dicho conocimiento mediante publicaciones, debates y conferencias.

OBJETIVOS

- La promoción del conocimiento, en las condiciones de la sociedad actual, es una de las vías más eficaces para abordar los problemas que afectan a la misma (medio ambiente, desarrollo sostenible, salud, cambio demográfico, globalización, integración social, e innovación al servicio de la ampliación de oportunidades para toda la sociedad). La Fundación BBVA considera el conocimiento como punto de partida para su operativa, porque es consciente de que una de las principales barreras para solucionar estos problemas está en las carencias en la detección y comprensión de sus causas.
- Crear espacios de encuentro entre los mundos de la investigación y el de la toma de decisiones, tanto en el ámbito privado como en el público.
- Fomentar la investigación interdisciplinar sobre las cuestiones emergentes del siglo XXI, que constituyen las preocupaciones y aspiraciones fundamentales de la sociedad y que pueden marcar el curso del futuro.
- Comprometerse con la comunicación directa a la sociedad de todos los resultados de la investigación y de los proyectos innovadores promovidos por la Fundación BBVA, mediante una actitud proactiva y mediante la ampliación de los canales y espacios de proyección de las actividades (tanto a través de publicaciones, como en el espacio electrónico). De esta forma, los resultados generados por la investigación se ponen a disposición de la colectividad como Bien Público.
- Vocación de ocuparse de las cuestiones globales -no limitadas geográficamente- a las que se enfrenta la sociedad globalizada del cambio de siglo.
- Desarrollar un estilo de actividad sensible a las oportunidades abiertas por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

VECTORES DE ACTIVIDAD

PREMIOS FUNDACIÓN BBVA FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO

Los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento reconocen la investigación y creación cultural de excelencia a escala global, en especial aquellas contribuciones de alto impacto por su originalidad y significado teórico. Su denominación quiere significar tanto el trabajo de investigación capaz de ampliar el ámbito del conocimiento -desplazando hacia delante la frontera de lo conocido- cuanto el encuentro y solapamiento entre disciplinas. Estos galardones de carácter internacional se convocan en ocho categorías: Ciencias Básicas (Física, Química, Matemáticas); Biología y Biomedicina; Cambio Climático; Ecología y Biología de la Conservación; Tecnologías de la Información y la Comunicación; Economía, Finanzas y Gestión de Empresas; Humanidades y Ciencias Sociales; Música y Ópera. Creados en 2008, los premios se fallan con carácter anual por jurados que operan con completa independencia, y se han consolidado ya entre las principales familias de premios internacionales.

BECAS LEONARDO A INVESTIGADORES Y CREADORES CULTURALES

Este programa impulsa ideas personales de gran originalidad y alto poder transformador en un amplio abanico de áreas, desde la física y las matemáticas a la creación literaria y la música, pasando por la biomedicina, las tecnologías de la información y la comunicación y la economía o las ciencias jurídicas y sociales. Se dirige a investigadores y creadores de entre 30 y 45 años, movidos por una curiosidad audaz, capaces de hacer suyo el lenguaje y las herramientas de otros campos disciplinares para un abordaje innovador de cuestiones complejas. Por ello, el nombre del programa apela a la inspiración de Leonardo da Vinci, el sabio florentino cuyo legado refleja tanto su pasión por la ciencia y la técnica como su gran talento artístico. La beca se utiliza con un altísimo grado de libertad y permite desarrollar proyectos de entre 6 y 18 meses.

Se completa con las Ayudas Fundación BBVA a Equipos de Investigación Científica, que impulsan proyectos en áreas de alto interés social, abarcando los ámbitos de la investigación básica, la traslacional y la aplicada. Las áreas objeto de este programa son la Biomedicina, la Ecología y Biología de la Conservación, la Economía y Sociedad Digital, las Humanidades Digitales y el *Big Data*.

CIENCIAS BÁSICAS

La Fundación BBVA distingue contribuciones seminales de rango internacional a través del Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Ciencias Básicas. Además, impulsa la investigación en este terreno a través de las Becas Leonardo, que apoyan proyectos de investigación en las áreas de Física, Química y Matemáticas. Al mismo tiempo, apoya la difusión del mejor conocimiento en Ciencias Básicas a través de ciclos de conferencias y apoya foros científicos de excelencia como la Escuela Internacional de Verano del Instituto de Ciencia de Materiales Nicolás Cabrera (Universidad Autónoma de Madrid), al tiempo que hace posible el Congreso BYMAT (Bringing Young Mathematicians Together).

Asimismo, fomenta el reconocimiento público de la investigación en España a través de dos familias de premios: los Premios Real Sociedad Española de Física – Fundación BBVA y los Premios de Investigación Matemática Vicent Caselles Real Sociedad Matemática Española – Fundación BBVA.

CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE

En esta área el foco preferente es la Ecología y Biología de la Conservación, orientada a poner en práctica el conocimiento científico necesario para la conservación de la diversidad biológica en todas sus formas (especies, hábitats y ecosistemas), particularmente en España y Latinoamérica.

Los Premios Fundación BBVA a la Conservación de la Biodiversidad reconocen actuaciones sobresalientes relacionadas con la protección y la sensibilización medioambiental. El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Ecología y Biología de la Conservación distingue a investigadores que han logrado superar los paradigmas establecidos en esta área, abriendo en no pocas ocasiones campos enteramente nuevos; y el Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Cambio Climático reconoce contribuciones esenciales para comprender y afrontar este reto global característico del siglo XXI. El Premio Biophilia de Comunicación Medioambiental se destina a profesionales y organizaciones de cualquier lugar del planeta que contribuyen a mejorar la comprensión y sensibilización pública de los retos ambientales.

A través de las Becas Leonardo, investigadores en estadios intermedios de su carrera están desarrollando estudios altamente innovadores en las Ciencias del Medio Ambiente y de la Tierra, y las Ayudas Fundación BBVA a Equipos de Investigación en Ecología y Biología de la Conservación apoyan estudios innovadores en este campo. Finalmente, las Becas Fundación BBVA para Latinoamérica permiten a titulados de esta región cursar el Máster en Espacios Naturales Protegidos que convocan las universidades Complutense, Autónoma de Madrid y de Alcalá en colaboración con la Fundación Fernando González Bernáldez.

BIOMEDICINA

La Fundación BBVA impulsa proyectos singulares de investigación de largo recorrido, como el Programa Integral de Inmunoterapia e Inmunología del Cáncer, en colaboración con el Vall d'Hebron Instituto de Oncología. A él se suma el Programa de Investigación Oncológica Fundación BBVA-Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona (IRB Barcelona), y el Programa de Investigación Clínica en Córnea y Cristalino con la Fundación Fernández-Vega.

Los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Biología y Biomedicina distinguen contribuciones fundamentales para nuestra comprensión de los procesos que rigen la salud y la enfermedad. A través de las Becas Leonardo en Biomedicina, potencia una red de investigadores que trabajan en iniciativas de alto impacto en este terreno. Además, las Ayudas Fundación BBVA a Equipos de Investigación Científica en Biomedicina hacen posible proyectos de naturaleza clínica y traslacional en imagen molecular y en metabolismo y enfermedad.

Por último, la Fundación BBVA difunde el mejor conocimiento enfocado a público general a través de la web de salud PortalCLÍNIC y de una línea editorial que incluye *El libro de la salud* (desarrollado con el Hospital Clínic de Barcelona) y *El libro de las enfermedades alérgicas*, todos ellos de acceso libre, completo y gratuito a través de nuestra web.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación y el procesamiento masivo de datos están teniendo un efecto transformador en ámbitos tan variados como la investigación biomédica, la física de partículas, los procesos productivos o la relación entre las personas y de estas con su entorno físico y digital.

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Tecnologías de la Información y la Comunicación reconoce contribuciones seminales en esta área, tras la evaluación de un jurado compuesto por expertos internacionales.

Además, la Fundación BBVA hace posible la generación de nuevo conocimiento a través de las Becas Leonardo en Tecnologías de la Información y la Comunicación. Al mismo tiempo, las Ayudas Fundación BBVA a Equipos de Investigación Científica en Big Data impulsan proyectos punteros en este campo de entre uno y tres años de duración.

Los Premios de Investigación Sociedad Científica Informática-Fundación BBVA ponen en valor y distinguen públicamente a jóvenes doctores españoles al reconocer la creatividad, originalidad y excelencia de proyectos que han llevado a cabo. A este mismo fin se ordenan los Premios Sociedad de Estadística e Investigación Operativa - Fundación BBVA, cuyo objetivo es incentivar el trabajo de investigación en estos dos campos y su proyección a la sociedad.

ECONOMÍA Y SOCIEDAD

Mediante el Programa de Investigaciones Económicas Fundación BBVA-Instituto Valenciano de Actividades Económicas (Ivie), la Fundación genera un caudal de conocimiento que se centra en las cuestiones socioeconómicas prioritarias del siglo XXI: el sistema educativo, la economía del conocimiento como vector de crecimiento, la productividad basada en la I+D+i o la distribución equitativa de la renta.

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas distingue a investigadores que han realizado contribuciones clave en un amplio rango de áreas que van desde la teoría de juegos a la economía del crecimiento, pasando por los contratos e incentivos, la medición del bienestar económico o la fiscalidad, entre otras.

Además, la Fundación BBVA impulsa el trabajo de investigadores en Economía y Ciencias Sociales a través de las Becas Leonardo y celebra la Conferencia JEEA-Fundación BBVA, un evento anual desarrollado con la Asociación Europea de Economía, que acerca temas de actualidad al público general de la mano de expertos internacionales.

El Departamento de Estudios Sociales y Opinión Pública de la Fundación BBVA lleva a cabo proyectos como el *Estudio Europeo de Valores*, que examina un amplio conjunto de valores y actitudes de la población adulta de cinco países europeos: Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y España.

HUMANIDADES

La Fundación BBVA dedica particular atención a la ampliación del conocimiento en Humanidades a través de las Becas Leonardo, que en sus sucesivas ediciones están permitiendo desarrollar estudios innovadores en Filosofía, Filología, Literatura, Lingüística, Historia, Estética y Musicología, Periodismo y Comunicación. A esta iniciativa se suma el *Programa Logos de investigación en Estudios Clásicos*, que abarca las principales expresiones culturales de Grecia y Roma antiguas y sus proyecciones hasta el presente, y está dirigido a una comunidad académica e investigadora altamente productiva, de gran proyección internacional, que combina el uso de tecnologías digitales y estadísticas avanzadas.

Los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento incluyen desde su XI Edición una categoría en Humanidades y Ciencias Sociales, que reconocen contribuciones de alto impacto a escala global en estos campos.

Al mismo tiempo, las Ayudas Fundación BBVA a Equipos de Investigación Científica ponen un foco específico en las Humanidades Digitales. Los proyectos impulsados hasta la fecha ponen de relieve la variedad y alcance de esta disciplina: videojuegos para impulsar las habilidades comunicativas de las personas con síndrome de Down, el uso de redes sociales para caracterizar la variación lingüística del castellano en el mundo, o la aplicación de tecnología 3D para la preservación del patrimonio cultural.

La Fundación BBVA desarrolla asimismo ciclos de conferencias en este ámbito, como el de *Historia de las ideas*, llevado a cabo en colaboración con la Real Academia de la Historia.

MÚSICA Y ÓPERA

La Fundación BBVA dedica especial atención a la música clásica, con énfasis en la contemporánea. Su enfoque se distingue por cubrir el ciclo completo: desde la creación a la difusión, pasando por la formación de intérpretes, la grabación de obras y el reconocimiento a la excelencia musical.

La familiarización del público con las obras de nuestro tiempo en directo se hace posible mediante ciclos de conciertos en sus sedes de Madrid y Bilbao, así como en el Auditorio Nacional de Música y a través de ciclos de conferencias a cargo de maestros como Tomás Marco y Pedro Halffter. La colaboración continuada con teatros y asociaciones de todo el país, como el Teatro Real, el Gran Teatre del Liceu y ABAO Bilbao Opera, y con orquestas como la Orquesta Sinfónica de Madrid, permite ofrecer programas sinfónicos y operísticos de excelencia a audiencias amplias.

La Fundación BBVA también mira al futuro de la música mediante la formación de nuevos intérpretes, que, con una marcada vocación internacional, participan en programas desarrollados por la Escuela Superior de Música Reina Sofía. Las Becas Leonardo en Música y Ópera también apoyan la composición de obras musicales y operísticas. Finalmente, la Fundación ha impulsado dos iniciativas de reconocimiento a la excelencia musical: el Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Música y Ópera y el Premio de Composición Asociación Española de Orquestas Sinfónicas (AEOS)-Fundación BBVA.

ARTES PLÁSTICAS

La Fundación BBVA organiza con el Museo Nacional del Prado, el Museo Guggenheim Bilbao y la Fundació Joan Miró exposiciones anuales que se sitúan, por su diseño y alcance, en el centro de la agenda cultural internacional. Se trata de muestras con gran acogida de público y en torno a las cuales se generan trabajos de investigación y puesta al día sobre los temas y autores implicados. Entre las más recientes cabe destacar *Lorenzo Lotto. Retratos* (Museo Nacional del Prado), *Kandinsky* (Museo Guggenheim Bilbao) o *¿Arte sonoro?* (Fundació Miró). Al mismo tiempo, las Becas Leonardo dedican una de sus áreas a las Artes Plásticas.

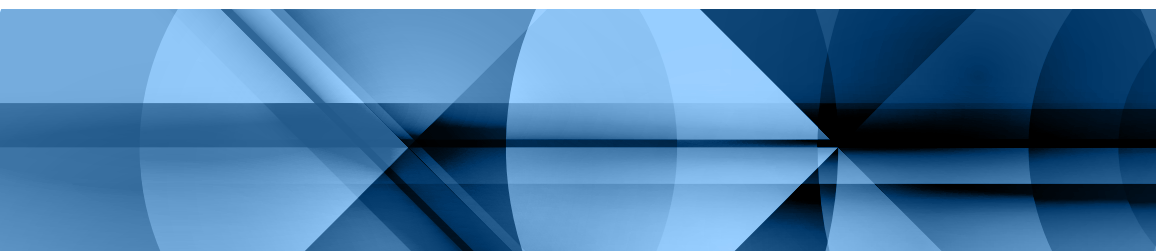
VIDEOARTE Y ARTE DIGITAL

La Fundación BBVA convoca anualmente las Becas Multiverso a la Creación en Videoarte con el fin de ampliar el acervo de uno de los lenguajes más característicos de nuestro tiempo y que con más fuerza definen nuestra cultura. Gracias a ellas, artistas emergentes y consagrados pueden llevar a cabo proyectos ambiciosos, al disfrutar de medios, capacidad de planificación y elección de localizaciones que no están normalmente a su alcance.

La Fundación BBVA y el Museo de Bellas Artes de Bilbao han consolidado un Programa de Videoarte y Creación Digital con el fin de impulsar la creación y difusión de esta manifestación artística.

LITERATURA Y TEATRO

Las Becas Leonardo en Creación Literaria y Teatro permiten a jóvenes creadores dedicar el tiempo necesario al desarrollo de proyectos literarios largamente acariciados y de extraordinaria acogida entre los lectores o el público de teatro. Además, la Fundación BBVA hace posible la revista *Sibila*, una singular conjunción de literatura, artes plásticas y música que ha cumplido ya dos décadas, y ha impulsado la *Biblioteca Sibila – Fundación BBVA de Poesía en Español* y la colección *Clásicos do Pensamento Universal*, con la Universidad de Santiago de Compostela, entre otras líneas editoriales.



LA FUNDACIÓN

Órganos de gobierno

PATRONATO Y DIRECCIÓN

PRESIDENTE

D. Carlos Torres Vila

VOCALES

D. José Miguel Andrés Torrecillas

D. Jaime Caruana Lacorte

D. Raúl Galamba de Oliveira

Dña. Belén Garijo López

D. Onur Genç

D. Sunir Kumar Kapoor

Dña. Lourdes Máiz Carro

D. José Maldonado Ramos

Dña. Ana Peralta Moreno

D. Juan Pi Llorens

Dña. Ana Revenga Shanklin

Dña. Susana Rodríguez Vidarte

D. Carlos Salazar Lomelín

D. Jan Verplancke

SECRETARIO

D. Domingo Armengol Calvo

DIRECTOR

D. Rafael Pardo Avellaneda



IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

04 Becas Leonardo

05 Ayudas a Equipos de Investigación Científica

06 Ayudas a Equipos de Investigación Científica SARS-Cov-2 y COVID-19

07 Programa Logos

08 Estudios de Socioeconomía

Estudio Europeo de Valores

Ivie - Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas

09 Programas de investigación con centros biomédicos

10 Formación avanzada

Cursos de Verano UPV/EHU

Programa de Becas Máster en Espacios Naturales Protegidos

Congreso BYMAT



IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Becas Leonardo

Cincuenta y nueve investigadores y creadores culturales de once áreas del conocimiento se han alzado con una de las Beca Leonardo 2020, en la que constituye la séptima edición de este programa de apoyo a la ciencia y la cultura de la Fundación BBVA. Gracias a él se harán posibles proyectos personales orientados a generar nuevo conocimiento y creación cultural en un amplio

arco de disciplinas: Ciencias Básicas; Biología, Ciencias del Medio Ambiente y de la Tierra; Biomedicina; Tecnologías de la Información y la Comunicación; Ingenierías y Arquitectura; Economía y Ciencias Sociales; Comunicación y Ciencias de la Información; Humanidades; Artes Plásticas y Arte Digital; Música y Ópera; y Creación Literaria y Artes Escénicas.

Dado que las Becas Leonardo atienden al segmento de investigadores y creadores que se encuentran en estadios intermedios de sus carreras -un periodo particularmente innovador, que con frecuencia no está acompañado de oportunidades parejas de consolidación profesional o laboral- las comisiones han valorado con idéntico peso la trayectoria de investigación o creativa de los solicitantes, y el interés y la originalidad del proyecto presentado.

La contribución agregada del programa se traduce en la Red Leonardo, que hoy reúne a 423 investigadores que han podido contar con los recursos necesarios para impulsar proyectos de difícil financiación por otras vías, gracias a una inversión total de 15,4 millones de euros que han posibilitado tanto el avance y consolidación de carreras profesionales como la obtención de resultados de alto impacto y valor social.

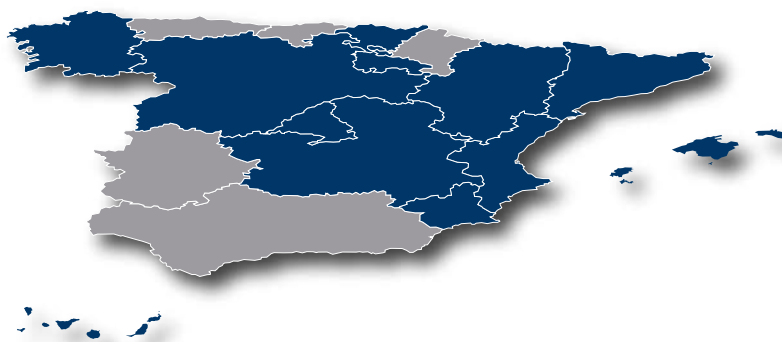
Los beneficiarios, de entre 30 y 45 años de edad, reciben hasta 40.000 euros para desarrollar proyectos altamente innovadores y con gran flexibilidad en la gestión de los recursos, en un plazo de entre 12 y 18 meses. Se trata de 59 iniciativas seleccionadas en un proceso competitivo al que han concurrido más de 1.600 solicitudes, y en cuya evaluación han participado un total de 133 expertos distribuidos en las once comisiones correspondientes a cada área.



ASÍ FUE LA EDICIÓN 2020



Comunidades autónomas donde se localizan:



Madrid	Castilla-La Mancha
Cataluña	Castilla-León
País Vasco	Comunidad Valenciana
Galicia	Murcia
Aragón	La Rioja
Canarias	

Categorías profesionales más frecuentes:

Investigadores contratados	23
Profesores titulares	5
Profesores contratados doctores	4
Profesores ayudantes doctores	3
Artistas	5
Escritores	5
Compositores	2

CIENCIAS BÁSICAS



Leonardo Colombo

(Buenos Aires, Argentina, 1986)

Investigador en el Instituto de Ciencias Matemáticas-CSIC y premio Vicent Caselles Fundación BBVA - Real Sociedad Matemática Española 2016. A través del proyecto seleccionado construirá e implementará algoritmos para que enjambres de robots puedan realizar tareas cooperativas de manera eficaz y segura.



Mariona Coll Bau

(Vic, Barcelona, 1979)

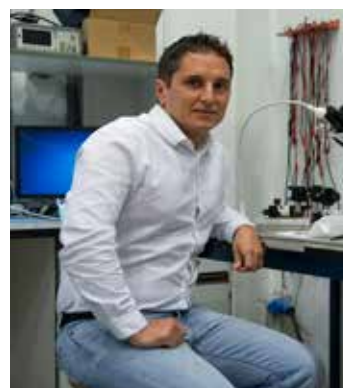
Científica titular en el Institut de Ciència de Materials de Barcelona-CSIC. Desarrollará una metodología de bajo coste y sostenible para fabricar dispositivos fotovoltaicos flexibles y estables, basados en óxidos ferroeléctricos con estructura perovskita, que superen la eficiencia del 34%, límite teórico de las tecnologías actuales. Sería un primer paso hacia tejidos recubiertos de una película delgada capaz de convertir luz en electricidad.



Ignasi Fina Martínez

(Barcelona, 1982)

Investigador Ramón y Cajal en el Institut de Ciència de Materials de Barcelona-CSIC. Desarrollará memristores basados en materiales ferroeléctricos modulables mediante campo eléctrico y luz, con la finalidad de ser integrados en sistemas de visión neuromórfica, algo fundamental para los sensores ópticos de dispositivos basados en inteligencia artificial, como vehículos autónomos o robots.



**Félix Freire Iribarne**

(Huesca, 1983)

Profesor contratado doctor en el Centro de Investigación en Química Biológica y Materiales Moleculares de la Universidad de Santiago de Compostela. Su proyecto aborda el uso de polímeros helicoidales dinámicos como catalizadores con quiralidad modulable. En este trabajo se aspira a generar copolímeros basados en polifenilacetilenos formados por dos tipos de monómeros.

**Haritz Sardon**

(San Sebastián, Guipúzcoa, 1982)

Profesor ayudante doctor en el Grupo de Polímeros Innovadores de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). El problema principal al reciclar plástico es que el producto resultante es más caro, con propiedades similares. Sardon busca métodos para el reciclado químico de plásticos para la obtención de monómeros de alto valor añadido, de modo que el proceso sea económicamente sostenible.

**Eleonora Viezzer**

(Viena, Austria, 1986)

Profesora contratada en el Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear de la Universidad de Sevilla. Investiga en fusión nuclear dentro del consorcio europeo de fusión, EUROfusion, liderando equipos de más de 50 expertos internacionales. En este proyecto se desarrollarán nuevas formas de medir el comportamiento del plasma en el reactor de fusión experimental ITER, en construcción en Cadarache, Francia.



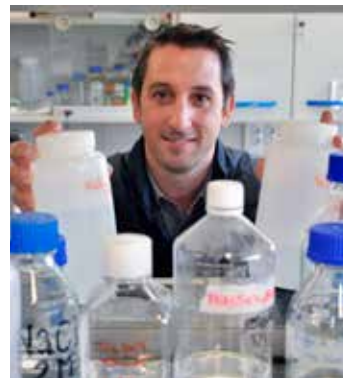
BIOLOGÍA, CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LA TIERRA



Javier García Nafría

(Madrid, 1984)

Es jefe de grupo de Investigación Ramón y Cajal del Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos de la Universidad de Zaragoza. Analizará un grupo de receptores unidos a proteínas G (GPCR) poco estudiados como dianas terapéuticas prometedoras para tratar el Alzheimer, el Parkinson o la esquizofrenia.



Pablo José González Méndez

(La Orotava, Santa Cruz de Tenerife, 1978)

Investigador en el Instituto de Productos Naturales y Agrobiología-CSIC. Usará observación por satélite y simulación geofísica para caracterizar la eruptividad de los magmas y desarrollar un sistema que mejore el pronóstico del comienzo, la duración y el carácter de las erupciones volcánicas.



Lourdes López Merino

(Madrid, 1981)

Becaria Atracción de Talento Comunidad Autónoma de Madrid en la Unidad de Botánica/Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica de la Universidad Complutense de Madrid. Estudiará la respuesta de los manglares de Madagascar a cambios ambientales en los últimos milenios, basándose en la información almacenada en los sedimentos, con el fin de detectar señales de alerta temprana sobre su degradación.



**José María de la Rosa Arranz**

(Sevilla, 1976)

Investigador postdoctoral Ramón y Cajal en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla-CSIC. Estudiará si el cultivo del olivar puede beneficiarse del biochar, un sólido resultante de la pirólisis (calentamiento a alta temperatura, sin combustión) de biomasa, que mejora las propiedades del suelo, mitiga las emisiones de CO² y aumenta la retención de agua en el suelo.

**Raquel Sánchez-Pérez**

(Murcia, 1977)

Investigadora Ramón y Cajal en el Departamento de Mejora Genética Vegetal del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura-CSIC. Su proyecto, AUSTRAL, busca dilucidar el origen y la domesticación del almendro para desarrollar variedades más resistentes al cambio climático. Para ello emplea técnicas de paleogenómica, biología molecular, química y bioinformática.

**Santiago Soliveres Codina**

(Elche, Alicante, 1982)

Investigador Ramón y Cajal en el Departamento de Ecología de la Universidad de Alicante. Su objetivo es evaluar el efecto conjunto e interactivo de los tres factores de cambio global más importantes en ecosistemas mediterráneos: cambios en el uso del suelo, incrementos en la aridez, e invasión de especies exóticas.



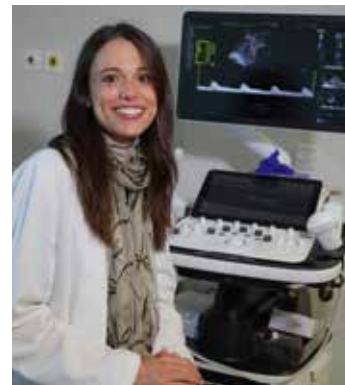
BIOMEDICINA



María del Mar Gil Mira

(Alcalá de Henares, Madrid, 1984)

Doctora en obstetricia en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Universitario de Torrejón. Su proyecto pretende lograr un cribado nacional para la preeclampsia en España, una de las principales causas de muerte materna y perinatal así como de secuelas a largo plazo.



Diana Guallar Artal

(Zaragoza, 1984)

Investigador Ramón y Cajal en el Instituto de Biomedicina y Biotecnología de Cantabria. Pretende comprender, para prevenirla, la corrupción de los fibroblastos por parte de las células tumorales, e incluso reeducar a los fibroblastos para que dejen de proteger al tumor. A la larga, lo aprendido podría dar lugar a tratamientos más efectivos para los pacientes con cánceres más agresivos.



Javier Redondo-Muñoz

(Madrid, 1982)

Científico titular en el Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas (CSIC). Su proyecto estudia aspectos biofísicos de las células tumorales, en particular la naturaleza del núcleo de las células de leucemia linfoblástica aguda y su impacto en las funciones y la biomecánica del estadio tumoral.



**Álvaro San Millán Cruz**

(Madrid, 1981)

Es jefe de grupo de Investigación en el Departamento de Biotecnología Microbiana del Centro Nacional de Biotecnología-CSIC. Experto en resistencia a antibióticos, su proyecto propone una nueva estrategia para eliminar las enterobacterias productoras de carbapenemasas, uno de los patógenos resistentes a antibióticos de mayor importancia en la práctica clínica.

**María Dolores Sánchez-Niño**

(Jaén, 1980)

Jefa de grupo de Investigación en Nefrología en el Instituto de Investigación Sanitaria de la Fundación Jiménez Díaz. La enfermedad renal es, tras el VIH, la causa de muerte que más ha aumentado en los últimos 20 años. Este proyecto busca identificar mediadores del daño renal, para desarrollar nuevas aproximaciones terapéuticas para el fracaso renal agudo y la enfermedad renal crónica.

**Antonia Tomás Loba**

(Murcia, 1978)

Jefa de grupo de investigación Ramón y Cajal en el Departamento de Fisiología Animal de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia. Estudiará el uso de modelos animales diurnos en la investigación del cáncer y los ritmos circadianos, pues estudios epidemiológicos revelan que la ruptura del ciclo de sueño-vigilia aumenta el riesgo de cáncer de hígado, mama y próstata.



TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



Ignacio Arganda-Carreras

(Jerez de la Frontera, Cádiz, 1979)

Investigador permanente Ikerbasque en el Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad del País Vasco. Su proyecto propone el desarrollo de una investigación en visión por computador y el *software* asociado para el análisis de imagen en proyectos de microscopía y biomedicina, explotando así el emergente campo del aprendizaje auto-supervisado.



Alberto Antonio del Barrio García

(Madrid, 1983)

Profesor contratado doctor en el departamento de Arquitectura de Computadores y Automática de la Universidad Complutense de Madrid. Su proyecto pretende desarrollar un acelerador *hardware* basado en *cores* RISC-V integrando el soporte nativo para *posits* para mejorar el entrenamiento de redes neuronales profundas, base de aplicaciones como vehículos autónomos, detección de caras o clasificadores de células tumorales.



Jesús Escudero Sahuquillo

(La Roda, Albacete, 1982)

Investigador postdoctoral en el Departamento de Sistemas Informáticos de la Universidad de Castilla-La Mancha. El experimento ATLAS del CERN utiliza un sistema DAQ para adquirir y procesar los datos obtenidos de las millones de colisiones de partículas. Este proyecto aborda la optimización del diseño de la nueva red de interconexión del DAQ de ATLAS.



**Belén Masiá Corcoy**

(Zaragoza, 1985).

Profesora ayudante doctora en el Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Utilizará inteligencia artificial para mejorar un sistema basado en *eye-tracking* que ha desarrollado con el Hospital Miguel Servet para explorar la función visual en niños a partir de 6 meses de edad y pacientes no colaboradores.

**David Vilares Calvo**

(Vigo, Pontevedra, 1989)

Investigador asociado en el Centro Singular de Investigación TIC de la Universidade da Coruña. Con su proyecto utilizará modelos computacionales para el desarrollo de tecnologías de procesamiento de lenguaje natural capaces de modelar la estructura sintáctica de los idiomas conocidos como *low-resource* (aquellos con pocos hablantes o peor posicionados).



INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA



Ignacio Javier Acosta García

(Sevilla, 1978)

Profesor titular de Construcciones Arquitectónicas en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Diseñará un sistema de iluminación LED multicanal adaptable a distintos tipos de obras de arte para emular el rendimiento cromático de la luz natural al tiempo que se minimiza la degradación que la luz provoca en ellas.



Stefano Discetti

(Nápoles, Italia, 1985)

Profesor titular en el Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de la Universidad Carlos III de Madrid. Explotará los avances de la inteligencia artificial para alcanzar un control de lazo cerrado en tiempo real de flujos aerodinámicos, con el fin de reducir la resistencia aerodinámica y, así, las emisiones de CO² en el transporte por tierra, mar y aire.



Tomás Lafarga

(Buenos Aires, Argentina, 1986)

Investigador postdoctoral en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Almería. Trata de optimizar la producción de proteína utilizando Spirulina, una microalga, y emplear las proteínas extraídas para generar ingredientes con propiedades tecnofuncionales y compuestos bioactivos con posible aplicación en la industria de los alimentos funcionales.



**Juan Jesús Roldán Gómez**

(Almería, 1988)

Profesor ayudante doctor en el Departamento de Ingeniería Informática de la Universidad Autónoma de Madrid. Desarrollará modelos de inteligencia artificial para misiones robóticas y entrenará a las máquinas mediante aprendizaje por refuerzo con el fin de mejorar su comportamiento en entornos remotos o peligrosos, como la exploración espacial o la intervención en desastres naturales.

**Jorge Martín García**

(Carrión de los Condes, Palencia, 1978).

Investigador postdoctoral en el Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales de la Universidad de Valladolid. Desarrollará una estrategia basada en el control biológico para minimizar el riesgo de dispersión de la enfermedad del nematodo de la madera del pino, la amenaza más grave a la que se enfrentan las masas de pinares españoles y europeas.



ECONOMÍA Y CIENCIAS SOCIALES



Ignacio Lago Peñas

(Santiago de Compostela, A Coruña, 1975)

Catedrático de Ciencia Política en la Universitat Pompeu Fabra. Abordará el impacto de los medios de comunicación de masas sobre los resultados electorales y cómo el nivel de desarrollo tecnológico (TIC) afecta a esos resultados, para ofrecer recomendaciones que permitan disminuir la variación en los niveles de participación electoral dentro de un país.



Manuel Mueller Frank

(Engelskirchen, Alemania, 1978).

Profesor adjunto del Departamento de Economía de IESE Business School. Su proyecto analizará la desinformación a través de las redes sociales y qué contramedidas se pueden diseñar, en particular respecto a los mensajes relacionados con la pandemia de COVID-19 y con un especial hincapié en lo que denomina la “manipulación sutil”.



Javier Ortuño Sierra

(Logroño, 1980)

Profesor titular de Psicología en la Universidad de La Rioja. Creador de una aplicación móvil para salud mental de adolescentes que realiza una monitorización continuada del paciente, el proyecto se centrará en identificar señales precoces de pacientes con alto riesgo de suicidio, con el fin de desarrollar estrategias de prevención y así contribuir a mejorar el pronóstico.



**Luigi Pascali**

(Galatina, Italia, 1979)

Profesor asociado en la Universitat Pompeu Fabra. Investigará los factores que llevan a algunas empresas sicilianas a posicionarse públicamente contra el *pizzo* -la extorsión que les cobra la mafia y pagan dos de cada tres firmas- y si esta decisión puede provocar un cambio cultural en personas y empresas.

**Violeta Ruiz Almendral**

(Madrid, 1975)

Profesora Titular de Derecho Financiero y Tributario de la Universidad Carlos III de Madrid. Realizará un estudio -que considera inexistente- que aborde de manera integral y agregada el complejo sistema de transferencias del estado español a sus autonomías y entidades locales, incluyendo su encaje en el orden reglamentario de la Unión Europea y la jurisprudencia del tribunal de esta organización.



COMUNICACIÓN Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN



Guillermo Abril Fernández-Xesta

(Madrid, 1981)

Redactor de *El País Semanal*. El objetivo del proyecto “El tren” es explicar, destaca Abril, el creciente peso de China y su ascenso al olimpo de las superpotencias siguiendo los pasos del tren de mercancías más largo del mundo, que viaja desde Yiwu (China) a Madrid y recorre 13.000 kilómetros en 16 días.



Eva María Campos Domínguez

(A Coruña, 1978)

Profesora titular en el Instituto Universitario Simancas de la Universidad de Valladolid. Estudiará la comunicación parlamentaria en redes sociales, en particular sus emisores, estrategias que siguen, conversación que se genera en torno a sus mensajes y las consecuencias y desafíos que afronta la comunicación parlamentaria digital.



Eva Herrero Curiel

(Madrid, 1983)

Profesora de Periodismo en la Universidad Carlos III de Madrid. Su proyecto estudiará qué enseñan los docentes de secundaria y bachillerato sobre los medios digitales (incluyendo redes sociales) para modelar estrategias que ayuden a formar a personas más críticas con los medios y responsables en el consumo y difusión de las informaciones.



**José David Martínez Alcázar**

(Murcia, 1980)

Director de cine. Su proyecto consiste en la realización de un documental que, a través de la historia del padre del director, enfermo de Alzheimer, explore en qué medida la realidad virtual puede contribuir a que estos pacientes conserven y recuperen sus recuerdos, en línea con una investigación de la Universidad de Kent.

**María Victoria-Mas**

(Barcelona, 1987)

Profesora de Periodismo en la Universitat Internacional de Catalunya. Pretende analizar empíricamente los efectos del consumo de información sobre la pandemia de COVID-19 en el nivel de desinformación de la ciudadanía sobre esta materia, así como la eficacia que los verificadores (*fact-checkers*) tienen en la neutralización de esos efectos.



HUMANIDADES



Miguel Ángel del Arco Blanco

(Granada, 1979)

Profesor titular de Historia Contemporánea en la Universidad de Granada. Su proyecto investigará la hambruna, que considera silenciada por el franquismo, durante la posguerra (1939-1952), explorando su origen, características, cronología, áreas en las que se desarrolló, víctimas y grupos sociales a los que afectó, y el papel de la ayuda internacional.



Miguel Artola Blanco

(Madrid, 1987)

Investigador postdoctoral Juan de la Cierva en el Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Carlos III de Madrid. Su proyecto explorará, en la época de entreguerras, la relación entre desigualdad y triunfo (o fracaso) de las democracias, tomando como referencia tres países (Estados Unidos, Francia y España) con trayectorias dispares y que experimentaron distintas soluciones durante este periodo.



Cedric Boeckx

(Charleroi, Bélgica, 1976)

Investigador ICREA de Lingüística General en la Universitat de Barcelona. Estudiará una estructura cerebral singularmente relacionada con la capacidad lingüística -el cerebelo- mediante datos paleogenómicos y el desarrollo de un modelo optimizado de organoides cerebrales para obtener evidencia experimental de regulación de genes vinculados al lenguaje que diferencian a humanos modernos y neandertales.





Pol Dalmau Palet

(Igualada, Barcelona, 1985)

Investigador postdoctoral Juan de la Cierva en el Departamento de Humanidades de la Universitat Pompeu Fabra. Estudiará la globalización en el siglo XIX a partir de la fundación de una colonia utópica al sur del Pacífico que atrajo a familias europeas bajo la promesa de una nueva arcadia basada en los valores del Antiguo Régimen y el catolicismo.



Olalla López-Costas

(Vigo, Pontevedra, 1984)

Investigadora postdoctoral en el Grupo EcoPast de la Universidad de Santiago de Compostela. Su proyecto estudiará la tuberculosis y la brucelosis en la Edad Media -que causaron epidemias cuyo alcance no se conoce con detalle- combinando de manera innovadora tres aspectos: la documentación histórica, el estudio osteoarqueológico y paleopatológico, y el análisis arqueométrico y geoquímico.



Hugo Viciano Asensio

(Granada, 1981)

Investigador postdoctoral Juan de la Cierva en el Instituto de Estudios Sociales Avanzados IESA-CSIC. Pretende determinar si una comprensión adecuada de la naturaleza de la ciencia –incluyendo su enseñanza a través de la filosofía de la ciencia– evita las peores formas de polarización en la comprensión de cuestiones de relevancia, desde el calentamiento global a la gravedad de la COVID-19.



ARTES PLÁSTICAS Y ARTE DIGITAL



María Castellanos Vicente

(Gijón, Asturias, 1985)

Doctora en Bellas Artes por la Universidad de Vigo. Con el proyecto *Otras Inteligencias. Diálogos interespecies humano-planta* realizará una investigación artística sobre la comunicación entre plantas y de estas con la naturaleza con el fin de establecer una comunicación humano-planta, que culminará en una pieza escultórica-instalativa que contribuya a entender mejor el mundo vegetal.



Karlos Gil

(Talavera de la Reina, Toledo, 1984)

El proyecto *Deep Image* consistirá en una videoinstalación inmersiva que, mediante una colaboración con un programador y un neurocientífico, decodificará la actividad del cerebro humano en secuencias de imágenes. De este modo, se generará un inmenso y completo mapa conceptual de imágenes cerebrales obtenidas de los recuerdos, sueños o la música escuchada por un grupo de personas.



Maidier López Sáenz

(San Sebastián, Guipúzcoa, 1975)

En *Hierba en movimiento. Siega, desplazamiento, comunidad* se trasladará a un pueblo de la España vaciada para plantear dos acciones -la recolección colectiva de hierba y su transporte- con el fin de reconocer el territorio, visibilizar la constante transformación de la naturaleza y reflexionar sobre lo rural, posibilitando otros modos de observar nuestro entorno.



**Joana Moll**

(Barcelona, 1982)

Su proyecto *-Especies Inanimadas-* postula (mediante una enciclopedia virtual e impresa) un paralelismo entre el desarrollo exponencial de los microprocesadores desde que en 1971 se diseñara el primer modelo comercial y la aceleración del deterioro de la naturaleza, pues desde entonces se ha extinguido el 50% de las especies del planeta.

**Ixone Sadaba**

(Bilbao, Vizcaya, 1977)

Echar el olvido al futuro es un ensayo fotográfico que se vuelca en la central nuclear de Lemóniz, que nunca entró en funcionamiento. Sus ruinas son el anclaje visual para formalizar la contradicción de las voluntades de construcción políticas durante la Transición y examinar cómo estas se han mermado con el tiempo y cómo nos han acompañado hasta la actual crisis.



MÚSICA Y ÓPERA



Fahmi Alqhai Koury

(Sevilla, 1976)

Violagambista y director del conjunto Accademia del Piacere. Con *Proyecto Colombina* quiere seleccionar piezas del Cancionero de la Colombina -uno de los grandes monumentos musicales del Renacimiento español-, transcribirlas para su interpretación actual con instrumentos copia de los de la época, interpretarlas en concierto con la Accademia del Piacere y grabarlas en un CD.



Raquel García-Tomás

(Barcelona, 1984)

Compositora y doctora por el Royal College of Music de Londres. Compondrá *Alexina B.*, una ópera inspirada en la historia de Hercule Barbin, una persona intersexo nacida en 1838. En este proyecto se desarrollarán simultáneamente la música, la dirección escénica, la concepción del libreto y la videocreación, con el objetivo de construir un espectáculo en el que las barreras disciplinares se diluyan.



Manuel Gómez Ruiz

(La Aldea de San Nicolás, Gran Canaria, 1986)

Este tenor persigue sacar del olvido y grabar un CD de cantatas inéditas de Joaquín García de Antonio (c. 1710-1779). Las cantatas del que es considerado una de las figuras más relevantes de la música barroca en España recibirán su primera grabación mundial y tendrán su estreno en época moderna.



**Javier Quislant García**

(Bilbao, Vizcaya, 1984)

Máster en Composición Musical y en Composición de Teatro Musical por la Universidad de Música y Artes Escénicas de Graz (Austria). Compondrá *Espacio en penumbra*, un ciclo de tres obras para ensemble sobre el concepto de identidad velada que utilizará narrativa en suspensión y técnicas cinematográficas para aplicarlas al proceso compositivo y al tratamiento del material musical.

**Fernando Villanueva Carretero**

(Ciudad Real, 1976)

Catedrático de Composición en el Real Conservatorio Superior de Música de Madrid. Compondrá *Libro del Viaje*, un proyecto de pieza vocal e instrumental con el concurso de medios electroacústicos a partir de textos del poeta Dionisio Cañas, algunos de ellos escritos expresamente para esta obra.



CREACIÓN LITERARIA Y ARTES ESCÉNICAS



Marta Buchaca

(Barcelona, 1979)

Dramaturga, directora y guionista. *La patada de Phelps* será una obra teatral sobre los abusos sexuales en el deporte de élite. La ficción parte de la historia de cuatro nadadoras de la selección española de natación que obtuvo numerosas medallas en los Mundiales de Barcelona de 2003 y que rememoran su experiencia tres lustros más tarde.



Rafael Espejo

(Palma del Río, Córdoba, 1975)

Escribirá *Manos de Buda*, una *nouvelle* en verso cuyos protagonistas emprenden un viaje a pie en busca del mar. La obra -el primer relato íntegramente en verso escrito en España desde el siglo XIX- será también una apología del ser humano en su contexto natural, recuperando para él su verdadero tamaño, su lugar en el mundo.



Sara Mesa Villalba

(Madrid, 1976)

Escritora y periodista. En *La afrenta* abordará la relación de los seres humanos con la muerte, a través de la historia de una mujer madura, que no está enferma ni es desgraciada, pero que, al hilo de un acontecimiento fortuito, descubre que no tiene miedo a morir, como si una parte de ella, de su humanidad, estuviese “averiada”.



**Almudena Otero Villena**

(Ceuta, 1974)

La vida entre líneas. Un esbozo de historia norteafricana investigará la ocupación española del norte de Marruecos desde 1880 a julio de 1936, con el golpe de estado que dio lugar a la Guerra Civil. A medio camino entre el ensayo y la novela, seguirá la construcción de un territorio fronterizo entre el mundo islámico y el occidental.

**Minke Wang**

(Wenzhou, China, 1978)

El proyecto dramático *Aventura Textual* aspira a diseccionar, partiendo de lo íntimo para llegar a lo épico, el movimiento migratorio en diferentes espacio-tiempos de la historia (documentada, vivida en primera persona, o imaginada) apoyándose en la construcción de diferentes tejidos lingüísticos, ligados a una estructura de exploración, para transitar por cada fase o realidad.





IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Ayudas a Equipos de Investigación Científica

La generación de conocimiento requiere de un apoyo sostenido en el tiempo. Solo gracias a ese apoyo sin interrupción se pueden formar equipos sólidos de investigadores, dar oportunidades a jóvenes científicos y desarrollar líneas de investigación potentes. Por ello, el impulso del conocimiento es el rasgo distintivo de la actividad de la Fundación BBVA desde hace dos décadas.

Uno de los programas bandera en este impulso es el de Ayudas a Equipos de Investigación Científica, cuya sexta edición se ha resuelto en 2020 y que, gracias a una dotación de 2,5 millones de euros, permitirá emprender líneas innovadoras a 25 equipos en el que participan un total de 186 investigadores.

Las ayudas se distribuyen en cinco áreas -Biomedicina, Biología y Ecología de la Conservación, Economía y Sociedad Digital, Big Data, y Humanidades Digitales- y entre las propuestas beneficiarias de esta edición figuran nuevas estrategias para diagnosticar y combatir el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y el Parkinson; una investigación sobre el papel de las aves exóticas en la transmisión de enfermedades infecciosas y un programa de inteligencia artificial para analizar el impacto de la actividad humana en el medio ambiente; estudios sobre la adicción a los smartphones y la propagación de *fake news* sobre salud en las redes sociales; o un proyecto que utiliza drones para explorar yacimientos arqueológicos... Las 25 propuestas han sido escogidas en un proceso altamente competitivo al que han concurrido 469 solicitudes y los equipos seleccionados están compuestos por entre 2 y 15 investigadores.

La Fundación BBVA ha reaccionado a un año marcado por la pandemia de coronavirus con una convocatoria específica denominada Ayudas a Equipos de Investigación Científica SARS-CoV-2 y COVID-19. Dotada con 2,7 millones de euros, ha hecho posible 20 proyectos en las áreas de Biomedicina, Big Data e Inteligencia Artificial, Ecología y Veterinaria, Economía y Ciencias Sociales, Humanidades. Los detalles de esta edición singular en su enfoque se pueden consultar en el capítulo siguiente de esta memoria. Los datos agregados de las siete convocatorias se muestran en la infografía que acompaña a estas líneas.

Este frente de apoyo a la generación de conocimiento se completa con las Becas Leonardo que, a lo largo de sus distintas ediciones, ha conformado la Red Leonardo, constituida hoy por 423 investigadores y creadores, en múltiples áreas de la ciencia, las humanidades y la creación cultural. A ello se suman un total de 158 equipos financiados con casi 11 millones de euros.

A continuación se ofrece una relación de los proyectos impulsados por la Fundación BBVA en esta convocatoria. Pulsando en el enlace del título se puede obtener más información.



Distribución de las ayudas por comunidades autónomas:



BIOMEDICINA - Subárea de Metabolismo y Enfermedad



Nuevas vías para la inmunoterapia contra el cáncer



La inmunoterapia ha demostrado ser efectiva en diferentes tipos de cáncer, pero sigue siendo ineficaz en un importante número de pacientes y tumores. Una de las causas puede estar en la baja capacidad de las células del sistema inmunitario para penetrar en el tumor y su entorno, un medio hostil donde escasean el oxígeno y la glucosa y en cambio abundan los compuestos tóxicos, producto del metabolismo de las células cancerosas. El objetivo del proyecto que dirige Ignacio Melero, catedrático de Inmunología y codirector del departamento de Inmunología e Inmunoterapia de la Clínica Universidad de Navarra, es estudiar precisamente este aspecto: los requisitos metabólicos que hacen posible la entrada en el tumor de las células del sistema inmune, en concreto linfocitos T y células NK.



Nanotecnología para lograr una nueva terapia contra el Parkinson



La presencia de mutaciones en la enzima lisosomal GBA es el principal riesgo genético para desarrollar la enfermedad de Parkinson. El equipo que dirige Marta Martínez Vicente, investigadora principal del Grupo de Enfermedades Neurodegenerativas del Instituto de Investigación de Vall d'Hebron (VHIR), plantea el diseño y desarrollo de una nueva terapia basada en la administración de un tipo de GBA recombinante que además ha sido mejorada mediante nanotecnología, para aumentar la estabilidad metabólica y lograr que pueda cruzar la barrera hematoencefálica y llegar al cerebro. La tecnología se validará en modelos animales y servirá como prueba de concepto en el desarrollo de sistemas para el transporte de proteínas hasta el sistema nervioso central.



Una nueva estrategia para descifrar las claves de la obesidad



La obesidad se asocia al mal funcionamiento de las células del endotelio, que revisten el sistema vascular. Hoy en día se parte de la base de que esta disfunción del endotelio es consecuencia de las alteraciones metabólicas producto de la obesidad. Mariona Graupera Garcia-Milà, investigadora principal del Laboratorio de Señalización Vascular del Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge, está al frente de una propuesta que estudia los cambios metabólicos provocados por la obesidad desde una perspectiva nueva: el sistema vascular como agente activo en la regulación del metabolismo sistémico. La hipótesis es que una función vascular sana da soporte al metabolismo a través de las células del endotelio, que a su vez perciben los cambios en la energía disponible en el organismo y responden en consecuencia. El proyecto aspira a descifrar el programa molecular que permite que las células del endotelio lleven a cabo esta función.

BIOMEDICINA - Subárea de Imagen Molecular



Fármacos para diagnosticar y tratar el cáncer de pulmón



El cáncer de pulmón metastásico es la causa del 30% de muertes por cáncer. Este proyecto se centra en el cáncer de pulmón de células no pequeñas, un tumor muy frecuente y con elevada mortalidad. El equipo que encabeza Francisca Mulero, del Departamento de Imagen Molecular del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas, se ha propuesto obtener fármacos que logran, a la vez, diagnosticar y tratar el tumor, de ahí el término 'fármacos teragnósticos'. En concreto, se trata de combinar en un mismo soporte marcadores para visualizar moléculas específicas del tumor con técnicas de imagen (PET), con compuestos emisores de radiación que resultan letales para las células tumorales. El proyecto incluye la realización de un estudio preclínico de terapia.



Una nueva herramienta para predecir el riesgo cardiovascular



La enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de muerte a escala global. El principal factor usado para predecir riesgo cardiovascular sigue siendo hoy día el nivel en sangre de colesterol LDL; sin embargo, alrededor de un 60% de los pacientes en tratamiento, y con niveles de LDL ya controlados, siguen sufriendo accidentes isquémicos agudos, debido a la internalización del colesterol en sus arterias coronarias. El proyecto que encabeza Concepción Vicenta Llorente Cortés, del Institut de Recerca del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau y el Institut d'Investigacions Biomèdiques de Barcelona, de claro enfoque traslacional, se propone la validación de un nuevo trazador ^{68}Ga -DOTA-mP3 para detectar en humanos la presencia de colesterol LDL atrapado en las arterias, mediante técnicas de imagen no invasivas. Se dispondrá así de una nueva herramienta de imagen para predicción del riesgo cardiovascular.

ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN



El papel de las aves exóticas en la transmisión de enfermedades infecciosas



La alteración del hábitat natural, con la expansión de la población humana, el cambio climático y la introducción de especies exóticas ha incidido en la distribución de las enfermedades infecciosas emergentes (EIE). Los patógenos, transportados por especies exóticas y migratorias, pueden infectar a comunidades de animales nativos residentes y provocar efectos devastadores en términos de mortalidad y pérdida de biodiversidad. El proyecto dirigido por Florentino de Lope Rebollo, catedrático de Zoología de la Universidad de Extremadura, identificará los patrones de transmisión de dos patógenos que circulan en las aves de España y son transmitidos por mosquitos: el virus del Nilo Occidental y los parásitos de la malaria aviar. El trabajo también analizará los factores que determinan el éxito de los patógenos invasores, para examinar su papel en la propagación de las EIE en el suroeste de España.



Microorganismos y virus en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido



La diversidad de microorganismos en ecosistemas naturales afecta al ciclo de nutrientes y energía, e influye sobre el ecosistema en su conjunto. Conocer el mundo microscópico facilita entender el funcionamiento de los ecosistemas, puesto que las comunidades microbianas son susceptibles a infecciones por virus. Antonio Alcamí Pertejo, profesor de Investigación en el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa-Fundación Severo Ochoa (CSIC), y su equipo realizarán el primer estudio integral de microorganismos y virus en un parque nacional, en concreto en los sistemas acuáticos del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Estudiarán el glaciar de Monte Perdido, el lago Marboré y el embalse de Pineta, los ríos de los valles de Ordesa, Añisclo, Escuaín y Pineta, y diversas cuevas. Definir su composición actual permitirá utilizar la microbiota como sensor de cambios tempranos en el ecosistema causados por el cambio climático.



Los impactos de la erradicación de una rata invasora en Mallorca



En el Mediterráneo, las invasiones de rata han modelado -por su dieta omnívora- la fauna y la flora, provocando la extinción local de plantas, invertebrados e incluso de vertebrados. En 2011 se llevó a cabo en la isla de Dragonera (Mallorca) la mayor campaña de desratización exitosa en el Mediterráneo, oportunidad que utilizará el equipo liderado por Daniel Oro de Rivas, profesor de investigación del Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB)-CSIC, para estudiar los efectos ecológicos a nivel sistémico de esta eliminación. Cuantificarán los cambios en la cubierta vegetal y en las comunidades de invertebrados y vertebrados, como el crustáceo terrestre *Armadillidium cruzi*, la lagartija balear y la pardela balear. Además, estudiarán los procesos de extinción-colonización de las diferentes comunidades y poblaciones de flora y fauna, comparando la información disponible antes de 2011 y la recogida en este proyecto.



La acumulación de microplásticos en las praderas marinas de la costa española

Aproximadamente el 22% de los 8.000 kilómetros cuadrados de costa que tiene el territorio español está dominado por praderas de angiospermas marinas (plantas con flor adaptadas a vivir en el mar). Estas praderas actúan como filtro físico de partículas en suspensión, las cuales, a su vez, sirven de base alimentaria para un gran número de organismos, muchos de ellos de alto interés pesquero. Este proyecto -cuya investigadora principal es Fiona Tomas Nash, científica titular en el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC-UIB)- estudiará la capacidad de estas praderas marinas para actuar como “redes de plástico”, bajo la hipótesis de que puedan capturar y enterrar partículas de microplástico. El trabajo evaluará la dinámica y acumulación de microplásticos en praderas marinas de las costas norte, sur y este de España, y ahondará en los factores que determinan su acumulación en los sedimentos.



El reto de las plantas invasoras en Canarias

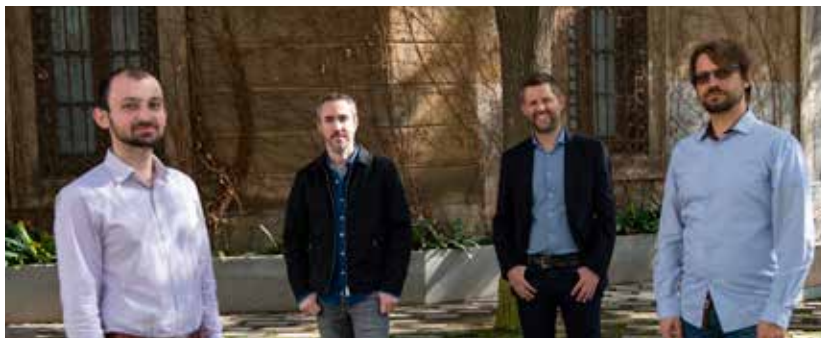


El equipo que dirige Jairo Patiño Llorente, investigador Ramón y Cajal en el Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal de la Universidad de La Laguna usará como modelo las islas Canarias –que ostentan una de las proporciones más altas de especies endémicas con respecto a exóticas– para indagar en los mecanismos que promueven la invasión de comunidades vegetales en islas. El trabajo proporcionará información práctica para su implementación en la conservación y restauración del medio natural, prevención de futuras introducciones de especies invasoras, así como educación y concienciación ambiental. También analizará si los procesos que determinan el éxito de especies introducidas en islas son universales o varían dependiendo de la isla o el ecosistema, y desarrollará acciones de educación para concienciar sobre las amenazas de las especies invasoras sobre la flora nativa.

ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL



La influencia del 'feedback' en redes sociales sobre actitudes y comportamientos



Este proyecto se vuelca sobre un aspecto poco conocido respecto a los millones de mensajes que cada día se comparten en redes sociales: el efecto del *feedback* -es decir, las reacciones a un mensaje a través de comentarios, "me gusta", retuits... - sobre la formación y propagación de actitudes. El equipo que encabeza Daniel Navarro Martínez, profesor asociado de Economía en la Universitat Pompeu Fabra analizará cómo el *feedback* que reciben las personas influye en sus actitudes y comportamientos y, a su vez, lleva a fenómenos como la polarización o el extremismo. La investigación explorará mecanismos de formación de actitudes distintos de los estudiados hasta ahora. Concretamente, propone aplicar el paradigma del "aprendizaje por refuerzo", basándose en la idea de que la gente tenderá a reproducir comportamientos que reciben respaldo positivo y evitar los que generan un eco negativo.



Los efectos anticompetitivos de los 'gigantes' digitales



Para que todos –consumidores, empresas, y la sociedad en su conjunto– podamos beneficiarnos de las oportunidades que aporta la transformación digital, es fundamental que los mercados digitales sean competitivos. Sin embargo, algunas empresas digitales pueden, a través de diversas estrategias, ejercer poder de mercado, reduciendo la competencia y retrasando la innovación e introducción de nuevos productos. La adquisición masiva de pequeñas empresas, el trato preferencial que otorgan las grandes plataformas a sus propios bienes y servicios, o la limitación sistemática de productos de empresas rivales son, entre otras, algunas de dichas estrategias. El objetivo del proyecto que lidera Massimo Motta, catedrático de Economía de la Universitat Pompeu Fabra, es investigar sus posibles efectos anticompetitivos, con el fin de informar el diseño y aplicación de políticas de defensa de la competencia y de la regulación que favorezcan el correcto funcionamiento de los mercados digitales.



La difusión de 'fake news' sobre salud en redes sociales



Este proyecto investigará las dinámicas de difusión en redes sociales de noticias falsas sobre salud en España y evaluará la capacidad de los usuarios de internet de discriminar contenidos falsos y verdaderos. Ramón Salaverría Aliaga, profesor titular de Periodismo y vicedecano de Investigación de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Navarra, coordinará tres equipos de investigadores de la Universidad de Navarra y del Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona, especializados, respectivamente, en la comunicación social en red, en la divulgación de la ciencia, incluida la salud pública, y en el estudio socioestadístico mediante *big data*. Comprender los mecanismos de difusión de las noticias falsas sobre salud en España permitirá desarrollar y divulgar pautas que sirvan para contrarrestar ese fenómeno, orientadas a su uso por las instituciones de salud pública, los medios de comunicación y la propia ciudadanía.



La adicción al 'smartphone' y el riesgo de convertirse en 'cibervíctima'

Los expertos han identificado la adicción a los *smartphones* como un importante problema asociado al uso extensivo de una tecnología que, estando específicamente diseñada para mejorar la conectividad, tiene el efecto paradójico de causar aislamiento y deteriorar el bienestar psicológico. Juan Bautista Herrero Olaizaola, catedrático de Psicología de la Universidad de Oviedo, y su equipo evaluarán, a lo largo de un periodo de tres años, hasta qué punto la excesiva dependencia del teléfono inteligente puede afectar a nuestro bienestar psicosocial generando, además, otros efectos colaterales como hacernos más vulnerables a sufrir un ataque en la red (robo de nuestros datos, suplantación de nuestra identidad o ser víctimas de una estafa, por ejemplo). El objetivo es que la unión de técnicas de la ingeniería y de la psicología permita generar sinergias para aportar soluciones a estos desafíos.



Las claves de la polarización política y social en las democracias actuales

Las sociedades democráticas se han visto salpicadas por un proceso creciente de polarización donde distintos grupos, armados de ciertos elementos identitarios excluyentes, han ido avivando enfrentamientos que se retroalimentan dentro de sus propios espacios públicos de información y debate. Hacer un correcto diagnóstico del problema y propiciar soluciones es esencial para la convivencia. El objetivo del equipo que dirige Mariano Torcal Oriente, catedrático de Ciencia Política en el Research and Expertise Centre for Survey Methodology de la Universitat Pompeu Fabra, es analizar el triángulo de las relaciones interactivas entre la polarización política y social de los ciudadanos, la desconfianza política de estos en las principales instituciones y actores de la representación política, y la comunicación de las elites políticas. Lo harán desde una perspectiva multidisciplinar y aplicando un diseño metodológico innovador que combina diversas técnicas de recogida y análisis de datos.

BIG DATA



Inteligencia artificial para desarrollar sistemas de predicción climática



El proyecto que impulsa Pedro Larrañaga, catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial en la Universidad Politécnica de Madrid, plantea dos tipos de objetivos: por una parte desarrollos metodológicos novedosos en aprendizaje automático y por otra su aplicación a problemas reales. Los nuevos métodos pretenden aprender automáticamente modelos de redes Bayesianas dinámicas a partir de datos complejos que contengan información espacio-temporal. Estos modelos se desarrollarán para series temporales no lineales tanto estacionarias como no estacionarias, proporcionando en ambos casos modelos de inteligencia artificial transparentes, interpretables y de fácil explicación para el ser humano. Las aplicaciones se llevarán a cabo en climatología, donde se van a desarrollar sistemas de predicción de diversas variables climáticas en distintas zonas del planeta Tierra, y en neurociencia, en este caso efectuando análisis de conectividad funcional a partir de datos de imágenes de resonancia magnética funcional.



Algoritmos para analizar el impacto de los humanos en la biosfera



Los algoritmos de aprendizaje automático (*machine learning*) actuales son eficaces para identificar patrones en grandes bases de datos, pero no logran identificar relaciones más abstractas como las de causa y efecto. El proyecto que encabeza Gustau Camps Valls, catedrático de Ingeniería Electrónica en la Universitat de València, desarrollará nuevos algoritmos que comprendan los problemas y generen explicaciones causales automáticamente y los aplicará al sistema donde interactúan biosfera terrestre y seres humanos, donde interactúan múltiples variables que dan lugar a fenómenos tan complejos como las migraciones o el cambio climático. ¿Cuál es el impacto de las transformaciones socio-económicas en la biosfera? ¿Cuándo y por qué el sistema puede hacerse inestable? ¿Existen puntos de inflexión y críticos del sistema? El proyecto investigará estas cuestiones con nuevas técnicas matemáticas con el fin de avanzar en la comprensión y el desarrollo sostenible de nuestra sociedad.



Aprendizaje de máquina frente al software malicioso y las noticias falsas



Numerosos procesos y decisiones críticos para el desarrollo social están siendo automatizados con algoritmos, lo que abre la posibilidad a que reciban ataques maliciosos. El aprendizaje de máquina adversario desarrolla algoritmos robustos y fiables frente a tales ataques. Sin embargo, está dominado por el paradigma de la teoría de juegos, que requiere hipótesis difícilmente sostenibles en el contexto de seguridad típico en este campo. En el proyecto que abordan David Ríos, catedrático AXA-ICMAT en Análisis de Riesgos Adversarios en el Instituto de Ciencias Matemáticas, y su equipo se persigue una nueva aproximación basada en las propuestas más realistas del análisis de riesgos adversarios, para proporcionar conceptos y métodos que conduzcan a sistemas de inteligencia artificial más seguros. Tendrá aplicaciones en la detección de software malicioso, la protección de algoritmos de conducción en vehículos autónomos y el tratamiento de *fake news*.



Modelos de aprendizaje automático más sostenibles

El proyecto del equipo que lidera Óscar Fontenla, profesor titular de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de A Coruña, desarrollará nuevos sistemas de Inteligencia Artificial para obtener modelos de aprendizaje automático más sostenibles en cuanto a consumo energético e impacto en las emisiones de carbono, pues los actuales necesitan largos procesos de cálculo que consumen muchos recursos computacionales alojados normalmente en grandes centros de cómputo. Estos centros acarrean un gran consumo energético a nivel mundial: en 2016 supusieron alrededor del 3% del consumo eléctrico del planeta. En contrapartida, se desarrollarán nuevos modelos que puedan ser distribuidos sobre pequeños dispositivos de cómputo, con un bajo consumo eléctrico. Estos métodos tendrán impacto directo en multitud de aplicaciones, entre ellas el mantenimiento predictivo de maquina industrial, la medicina preventiva o el procesamiento de datos en *smart cities*.



Algoritmos para mejorar la aplicabilidad de la ciencia de datos



El objetivo de este proyecto -que tiene a Justo Puerto, catedrático de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad de Sevilla como investigador principal- es la gestión, explotación y optimización de redes complejas de gran escala integrando técnicas de programación matemática, aprendizaje automático, inteligencia artificial, investigación operativa y estadística, para abordar problemas fundamentales que son intratables mediante procedimientos estándares. Muchos problemas reales como la planificación de operaciones logísticas, el reconocimiento de patrones en redes sociales o las finanzas presentan elementos comunes codificados en sus estructuras de datos. Se trata de desarrollar algoritmos que expliquen estos elementos explotando la estructura intrínseca de sus datos, yendo más allá de la simple adaptación de modelos existentes. Esto mejora la aplicabilidad de la ciencia de datos a nuevos paradigmas, y permite analizar redes de mayor complejidad en tamaño y nivel de integración.

HUMANIDADES DIGITALES



Una web semántica para explorar y conectar el patrimonio cultural español



Un equipo multidisciplinar liderado por Cristina Portalés Ricart, investigadora Ramón y Cajal en el Instituto de Robótica y Tecnologías de la Información y la Comunicación de la Universidad de Valencia, trabajará sobre la base de datos CER.ES, que reúne más de 300.000 objetos de 113 museos de España. El objetivo es desarrollar un grafo de conocimiento que permita establecer relaciones semánticas entre las piezas y visualizar de maneras innovadoras esos objetos a través de mapas espacio-temporales que los vinculen aunque se encuentren en diferentes colecciones. La posibilidad de realizar búsquedas avanzadas y que establezcan conexiones según aspectos muy variados y visualizarlos en una página web multiplicará las posibilidades de aprovechamiento del patrimonio cultural en sectores como el educativo, el turístico o el de las TIC y abrirá un material hoy circunscrito a los especialistas a públicos mucho más amplios.



Una plataforma digital para explorar la transición del Antiguo Régimen al Estado liberal



La transición del Antiguo Régimen al Estado liberal es un episodio fundamental porque la abolición de los señoríos y las desamortizaciones, y el reordenamiento del territorio en provincias, dieron paso al germen de lo que hoy conocemos como España. Con todo, existe un gran vacío que limita el estudio histórico: una infraestructura que organice las estadísticas históricas para este periodo. El objetivo de este proyecto -que tiene al frente a Daniel Aurelio Tirado Fabregat, catedrático de Análisis Económico de la Universidad de Valencia- es generar una plataforma digital que permita enlazar, para todo el territorio español, la información disponible en el Censo de 1787 (ordenación territorial del Antiguo Régimen) con la instaurada por el Estado liberal durante la primera mitad del siglo XIX que, a su vez, sentó las bases de la administración territorial existente a día de hoy.



La digitalización de la obra inédita de Menéndez Pidal



Ramón Menéndez Pidal es considerado el fundador de la moderna filología española y emprendió proyectos de gran alcance en el periodo durante el que dirigió el Centro de Estudios Históricos, desde su creación en 1910 hasta su disolución en 1936. La Guerra Civil y el cierre del centro tras ella impidieron la finalización de algunas iniciativas y el material preparatorio, fruto de años de trabajo en equipo, quedó inédito. El equipo que encabeza Inés Fernández-Ordóñez Hernández, catedrática de Lengua Española de la Universidad Autónoma de Madrid, digitalizará y pondrá a disposición de los investigadores, en acceso abierto, las imágenes del fondo documental de miles de papeletas lingüísticas, manuscritas, de la *Historia de la Lengua Española* desde 1474 hasta 1950, cuya importancia es tanto mayor si se considera que los borradores de la obra que Menéndez Pidal preparó solo llegan hasta el siglo XVII.



Inteligencia artificial para rescatar las melodías perdidas del canto hispánico

La liturgia hispánica floreció en España entre los siglos IV y XI. Existen numerosas fuentes que incluyen el texto y la música (a través de neumas), pero carecen de la referencia de una línea o líneas que indiquen las diferentes alturas de los sonidos, por lo que es imposible reconocer la melodía. El proyecto que dirige Carmen Julia Gutiérrez González, catedrática de Musicología de la Universidad Complutense, aplicará herramientas de inteligencia artificial empleadas en genómica para reconocer cadenas moleculares y las aplicará al Antifonario de León, una de las compilaciones clave de estos cantos. Al analizar un número ingente de neumas se podrán establecer patrones y compararlos con los Cantorales de Cisneros y con el canto gregoriano, lo que podría detectar un contenido musical compartido y reconstruir así, al menos en parte, las melodías perdidas.



Drones al servicio de la investigación arqueológica



La prospección arqueológica pedestre es la técnica más habitual para la localización y control de yacimientos arqueológicos, pero es muy costosa porque requiere grupos de arqueólogos recorriendo sistemáticamente un área para documentar los hallazgos. Héctor Aleix Orengo Romeu, investigador Ramón y Cajal en el Instituto Catalán de Arqueología Clásica, y su equipo, utilizarán un dron que sobrevolará a baja altura yacimientos activos y de cinco periodos -Grecia clásica, Neolítico, Edad del Bronce, Edad del Hierro, y periodo Grecorromano- tomando fotografías continuas de la superficie. Estas imágenes se combinarán en un único fotomosaico de alta resolución para identificar y extraer como objetos individuales todos los restos de cultura material visibles mediante procedimientos de aprendizaje automático. El objetivo es convertir un estudio piloto previo en una herramienta aplicable a gran escala con un ahorro exponencial de costes en la prospección arqueológica.



IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Ayudas a Equipos de Investigación Científica SARS-CoV-2 y COVID-19

La pandemia de COVID-19 desencadenó en 2020 una disrupción global a escala planetaria, con una gravedad sin precedentes en las últimas décadas. El virus SARS-CoV-2 ha impactado duramente no solo sobre la salud de la población mundial, sino sobre múltiples aspectos de la vida económica y social. Este *shock* sistémico exige la búsqueda de soluciones fundamentadas que orienten las políticas públicas y el comportamiento de los agentes económicos y sociales. La complejidad del reto requiere, además, de un abordaje multidisciplinar de la pandemia y sus impactos en diversos planos. En este contexto, la Fundación BBVA se ha sumado al esfuerzo de investigación para entender y abordar esta crisis, y para contar con mejores herramientas con las que se pueda hacer frente a futuras pandemias, a través de las Ayudas a Equipos de Investigación Científica SARS-CoV-2 y COVID-19.

Esta convocatoria, dotada con 2,7 millones de euros, se resolvió el 1 de octubre y ha permitido poner en marcha 20 proyectos de investigación: 4 en Biomedicina (250.000 euros por proyecto), 4 en Big Data e Inteligencia Artificial (150.000 euros por proyecto); 4 en Ecología y Veterinaria (100.000 euros por proyecto); 4 en Economía y Ciencias Sociales (100.000 euros por proyecto); y 4 en Humanidades (75.000 euros por proyecto). Más de 400 investigadores participan en las líneas de investigación beneficiarias, seleccionadas por 5 comisiones entre las casi 1.000 propuestas que han concurrido a la convocatoria.

A continuación se ofrece una relación de los proyectos impulsados por la Fundación BBVA en esta convocatoria. Pulsando en el enlace del título se accede a la ficha web completa de cada iniciativa.

BIOMEDICINA



Reeducando el sistema inmunitario para combatir la COVID-19



Los casos más graves de COVID-19 se asocian a una respuesta exacerbada del sistema inmunitario, que ha sido apodada 'tormenta de citoquinas', y a la aparición de fibrosis en los pulmones. Esta sintomatología se debe en gran medida a la acción de un tipo de células defensivas, los macrófagos. El proyecto que lidera Angel Corbí López, profesor de investigación en el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC, aspira a entender los mecanismos moleculares que conducen a la tormenta de citoquinas y la fibrosis pulmonar, y a poner a prueba la hipótesis de que es posible 'reeducar' a los macrófagos para que estas mismas células actúen en sentido positivo, evitando las lesiones más graves de la COVID-19. Los autores han identificado, en trabajos previos, moléculas que intervienen en los efectos inflamatorios y fibróticos de los macrófagos y se basarán en ellas para cuestionar su hipótesis.



Investigando los macrófagos en una colección única de biopsias COVID-19



Observando al microscopio muestras de tejidos de distintos órganos, obtenidas *postmortem* de una veintena de pacientes poco después de su fallecimiento en la unidad de cuidados intensivos, los autores de este proyecto -al frente del cual está Ignacio Melero, investigador del Departamento de Inmunología de la Clínica Universidad de Navarra- observaron una presencia exacerbada de macrófagos. Los macrófagos son un tipo celular clave en el organismo, por su función de atrapar y destruir patógenos y eliminar células muertas. Son también esenciales en la regulación de la respuesta inflamatoria, y los investigadores los consideran los culpables principales del fallo respiratorio en la COVID-19. Usando microscopía avanzada y técnicas de expresión génica, tratarán de identificar en esta colección única de muestras de micro-autopsias los mecanismos que explican la alta presencia y activación de macrófagos.



Inmunoterapia sintética contra la COVID-19 y futuras pandemias de coronavirus



La destrucción de hábitats naturales hace prever la aparición en el futuro de más brotes epidémicos causados por otros coronavirus emergentes. El objetivo de este proyecto es desarrollar y validar a nivel preclínico una estrategia de inmunología sintética para generar inmunidad *pan-coronavirus*, es decir, no solo contra el SARS-CoV-2, sino en general contra especies de coronavirus que utilizan la proteína ACE2 como puerta de entrada a la célula humana. Los autores de este proyecto -cuyo investigador principal es Luis Álvarez Vallina, jefe de la Unidad de Inmunoterapia del Cáncer de la Fundación de Investigación 12 de Octubre- seguirán una muy novedosa estrategia de inmunoterapia sintética: producirán en el laboratorio una nueva generación de moléculas denominadas *spikebodies*, por su capacidad para bloquear la interacción de la ACE2 con la glicoproteína S (spike) de diferentes coronavirus. Ensayarán su actividad con diversos coronavirus.



Bioingeniería para generar mini-riñones humanos y entender la infección del coronavirus



Para combatir la COVID-19 es importante impedir la entrada del virus a las células, pero también entender qué ocurre cuando ya está dentro: qué mecanismos de la célula secuestra el patógeno para replicarse y seguir infectando. Este proyecto -liderado por Nuria Monserrat, profesora de investigación ICREA en el Instituto de Bioingeniería de Cataluña- estudiará cómo infecta el SARS-CoV-2 a células de mini-riñones, realizados mediante bioingeniería a partir de células madre humanas. En estos órganos será posible abrir o cerrar a voluntad, mediante la técnica de edición genética CRISPR, las proteínas que usa el virus como puerta de entrada a las células -ACE2 y otras-, y estudiar las consecuencias en cada caso. El uso de mini-riñones para indagar la infección por el SARS-CoV-2 permite acelerar un tipo de investigación que con modelos animales modificados genéticamente llevaría años.

BIG DATA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Algoritmos de aprendizaje profundo para diagnosticar COVID-19 en radiografías de tórax



El objetivo de este proyecto es desarrollar una herramienta de inteligencia artificial basada en algoritmos de aprendizaje profundo que permita identificar, por medio de la radiografía de tórax, la presencia de afectación pulmonar, aún en fases incipientes, provocada por COVID-19. Liderados por Francisco Herrera, director del Instituto Andaluz Interuniversitario en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, 56 miembros de cuatro centros hospitalarios andaluces y gallegos diseñarán una herramienta que será capaz de distinguir entre COVID y otras enfermedades pulmonares, como las neumonías bacterianas, otras neumonías virales, tumores, etc. El proyecto comenzará con 740 radiografías de pacientes del Hospital Universitario Clínico San Cecilio de Granada y se ampliará con datos de otros hospitales nacionales e internacionales. De este modo, cualquier centro de salud que disponga de rayos X podrá tener una alerta de probabilidad de COVID y aplicar los protocolos de forma anticipada.



Modelos de 'machine learning' para determinar el riesgo de fallecimiento o intubación



A partir de datos de más de 9.000 pacientes atendidos por coronavirus SARS-CoV-2 en los hospitales madrileños Ramón y Cajal, Fundación Jiménez Díaz y La Zarzuela, este trabajo -cuya investigadora principal es Concha Bielza, catedrática de Estadística e Investigación Operativa en el Departamento de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid- desarrollará modelos de *machine learning* para predecir el riesgo de fallecimiento o de ser intubada que tiene una persona analizando los factores que van a determinar el pronóstico. Además, evaluará la eficiencia de un tratamiento a partir de comparaciones de pacientes que han sido tratados con un medicamento u otro y la relación con la tasa de muerte. El modelo, además, se dejará abierto en una plataforma web para su uso por toda la comunidad científica.



Una base de datos que recopila todo el conocimiento científico sobre el coronavirus



El número de artículos científicos publicados sobre el coronavirus SARS-CoV-2 y las referencias a nuevos conocimientos sobre esta área aumentan a velocidad exponencial. Con la idea de sacar el máximo partido a esta documentación nace el proyecto de Óscar Corcho García, catedrático en Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid, centrado en la mejora de una base de datos que cuenta ya con más de 100.000 artículos científicos identificados. Mediante el uso de técnicas de procesamiento del lenguaje natural y minería de textos a gran escala, esta base de datos será capaz de establecer relaciones entre medicamentos, síntomas, enfermedades asociadas y un gran número de variables más aplicadas al coronavirus. El sistema se convertirá en un recurso muy útil para investigadores, personal médico y gestores del sistema de salud. En su desarrollo también participarán miembros del Servicio Madrileño de Salud.



Ciencias de datos en la lucha contra COVID-19: movilidad, modelos epidemiológicos, modelos predictivos y ciencia ciudadana



Este proyecto -encabezado por Nuria Oliver, cofundadora de la Fundación de la Comunitat Valenciana Unidad ELLIS de Alicante- analizará la movilidad humana a gran escala a partir de datos de telefonía móvil. Con ello se busca medir el impacto de las medidas de confinamiento y hasta qué punto reduce la movilidad, así como identificar el flujo entre diferentes zonas geográficas de una población y dentro de la misma. Esto servirá, por ejemplo, para determinar la movilidad máxima que puede absorber cada departamento de salud antes de alcanzar la tasa de contagio máxima que provoque el colapso sanitario. Además, desarrollará modelos epidemiológicos computacionales para determinar cómo se propagaría la pandemia en base a diferentes situaciones y modelos predictivos sobre el número de hospitalizaciones para preparar los recursos necesarios. Los datos se centrarán en la Comunitat Valenciana en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística.

ECOLOGÍA Y VETERINARIA



Modelos de ratón transgénico para estudiar la infección en humanos y animales



El objetivo de este proyecto -cuyo investigador principal es Alfonso Gutiérrez Adán, profesor de Investigación y codirector del Departamento de Reproducción Animal del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria- es generar los primeros modelos de ratón transgénico que reproduzcan la infección humana y modelos de posibles especies transmisoras del SARS-Cov-2, como animales de compañía (gatos y perros) y de producción (caballos, cerdos y vacas), que tienen una proteína ACE-2, que actúa como puerta de entrada del virus, muy similar a la humana. Obtener ratones que expresen el receptor ACE-2 humano, o de las especies que se quieran estudiar, servirá para analizar la infectividad, las especies susceptibles, y las especies transmisoras del SARS-Cov-2 y/o los nuevos coronavirus que pudieran producir futuras pandemias. También servirían para testar nuevos fármacos contra la COVID-19 y frente a futuros brotes.



Detección de SARS-CoV-2 en muestras de aerosol atmosférico



Entre la incubación del virus SARS-CoV-2 y la aparición de síntomas, existe un periodo en el que los infectados son altamente infecciosos y espiran partículas virales que podrían contribuir a un aumento detectable de dichas partículas en la atmósfera. Por este motivo, el proyecto liderado por Juana María Delgado Saborit, investigadora distinguida GenT del Grupo de Investigación Epidemiología Perinatal, Salud Ambiental e Investigación Clínica de la Universitat Jaume I, investigará la detección y cuantificación de carga genética del virus en muestras de aerosol atmosférico facilitadas por el Servicio de Calidad del Aire de la Generalitat Valenciana. El objetivo de este grupo de expertos en epidemiología ambiental, calidad del aire y microbiología es crear una red de alerta y planes de emergencia y de actuación que exploten el desfase entre el pico de infectividad y la presencia de síntomas.



El papel de las mascotas en la transmisión del virus



El SARS-CoV-2 se considera un agente patógeno zoonótico que básicamente se transmite entre humanos. La frecuencia de infección de mascotas por SARS-CoV-2 es virtualmente desconocida y los datos existentes se basan en unas pocas descripciones a nivel mundial. Por ello es importante establecer si el SARS-CoV-2 puede establecerse en especies domésticas y si estas pueden originar brotes en las personas. El proyecto se llevará a cabo -bajo la dirección de Joaquim Segalés Coma, catedrático de la Universitat Autònoma de Barcelona- por un equipo que lleva seis años investigando los coronavirus en animales en el Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA) del Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias. El objetivo final es establecer la frecuencia de infección por el SARS-CoV-2 en mascotas y determinar su papel potencial en la epidemiología de la COVID-19 como reservorios potenciales.



La relación entre contaminación atmosférica y COVID-19



El equipo de Ignacio Fernández Olmo, catedrático de Ingeniería Química en la Universidad de Cantabria, analizará en qué medida se han modificado los niveles de los principales contaminantes atmosféricos como consecuencia de la drástica reducción del tráfico y una disminución parcial de la actividad industrial, originada por las restricciones derivadas de la implantación del estado de alarma en España. En segundo lugar, buscará asociaciones entre exposición a determinados contaminantes atmosféricos, especialmente de aquellos que afectan a la función respiratoria y cardiovascular, y la propagación del virus, así como con su gravedad (ingresos en UCI y tasas de mortalidad). Finalmente, trata de investigar el posible papel que puede jugar el material particulado -un contaminante- presente en el aire ambiente, como vector de transmisión del SARS-CoV-2. El proyecto lo llevará a cabo un equipo internacional de España, Reino Unido y Portugal.

ECONOMÍA Y CIENCIAS SOCIALES



Detección inmediata de 'fake news' relacionadas con la COVID-19



Es mucho más sencillo tomar como ciertas las *fake news* que enviarlas para su verificación y esperar la respuesta. Por eso, el equipo de Alejandro Martín García, profesor ayudante doctor en el departamento de Ingeniería Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, recopilará una gran cantidad de informaciones sobre la COVID-19, de diversas fuentes de verificación de todo el mundo, y las etiquetará como verdaderas o falsas para, por medio de técnicas de aprendizaje de máquina profundo (*Deep Learning*) y procesamiento de lenguaje natural, crear un motor que se integre de manera sencilla en navegadores de Internet y redes sociales y aporte, de manera inmediata, evidencia sobre si esa afirmación, noticia o contenido es cierta o un posible bulo. La dimensión internacional del proyecto es una de las claves, pues en él participan centros de China, Finlandia, Países Bajos y Singapur.



El impacto de la pandemia en los profesionales de la salud

El equipo que lidera Teresa Moreno Casbas, directora de la Unidad de Investigación en Cuidados y Servicios de Salud del Instituto de Salud Carlos III, analizará el impacto sin precedentes de la pandemia en los profesionales sanitarios. Su grupo calcula que hasta un 14,5% podría haber sufrido síntomas severos de trastorno de estrés postraumático y en este proyecto recogerán datos de profesionales que hayan tenido relación con enfermos de COVID-19 para conocer en qué medida esta experiencia les ha impactado en su salud mental. La recogida y tratamiento de datos se llevará a cabo en hospitales generales, centros de atención primaria y sociosanitarios y universidades de Madrid, Valencia, Cataluña, País Vasco, Andalucía, Castilla-La Mancha, Castilla y León, La Rioja y Baleares. También se ofrecerá un servicio de seguimiento y soporte, a través de grupos presenciales y de medios online, a aquellos que lo precisen.



La eficacia de las políticas públicas sociales anticrisis COVID-19



El objetivo de este proyecto, en el que participan investigadores de diversas instituciones de Reino Unido y Estados Unidos, además de españolas, es evaluar cuantitativamente si las medidas en política socioeconómica que se han adoptado en nuestro país en el contexto de la pandemia (los ERTE, el Ingreso Mínimo Vital, las deducciones y exenciones fiscales, etc.) son eficaces y consiguen corregir las desigualdades o por el contrario agravan esos desequilibrios. El equipo de Juan José Dolado Lobregad, catedrático de Economía de la Universidad Carlos III de Madrid, utilizará para ello modelos de equilibrio general dinámico estocástico, una metodología que permite abordar el problema teniendo en cuenta la gran heterogeneidad de actores y sectores que intervienen, y con el objetivo final de obtener evidencia que permita a los decisores públicos adoptar las medidas más eficaces en esta o futuras crisis.



Seguimiento en tiempo real de datos masivos para mejorar las políticas públicas aplicadas a COVID-19



Este proyecto de Rubén Durante, catedrático de Economía y Empresa en la Universitat Pompeu Fabra, monitoriza ya en tiempo real datos bancarios, anonimizados y agregados, de millones de clientes (particulares y empresas) de entidades financieras, con el objetivo de analizar la evolución de sus ingresos y pautas de consumo. De este modo, y a través de técnicas de procesamiento de datos masivos, podrán conocer, por ejemplo, qué porcentaje de personas ha visto caer sus ingresos durante la pandemia y en qué cuantía; o calcular cuánto habrían aumentado las desigualdades sociales si no se hubieran puesto en marcha compensaciones públicas como los ERTE o los subsidios. El objetivo final es crear herramientas que monitoricen mes a mes esas variables para permitir a los decisores públicos tomar medidas inmediatas, sin tener que esperar periodos más largos, como los necesarios para las estadísticas oficiales.

HUMANIDADES



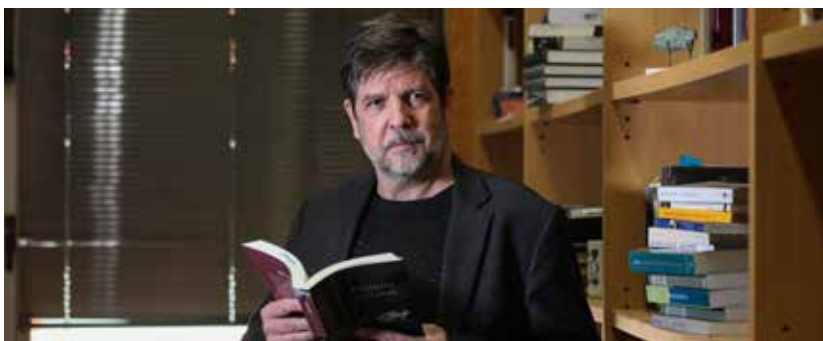
Analizar los resultados de una 'ciencia bajo presión'



La presión social para obtener soluciones a la crisis de la COVID-19 ha generado sobre los investigadores una demanda urgente de certezas que guíen la toma de decisiones. Pero generar evidencia robusta requiere, precisamente, tiempo, y acelerar los plazos de los estudios mina su fiabilidad por una serie de factores que actúan como sesgos e inducen la publicación de resultados que son, en realidad, falsos positivos. El proyecto que lidera Salvador Soto Faraco, profesor de investigación ICREA en el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Escuela de Ingeniería de la Universitat Pompeu Fabra, evaluará, mediante técnicas analíticas rigurosas de reciente creación, la fiabilidad de los estudios publicados durante la crisis para comprobar si la explosión de producción científica ha provocado una mayor tasa de resultados endeble precisamente cuando más falta hacía un conocimiento sólido.



Nuevas redes de solidaridad en la COVID-19: comunidades emocionales, activismo de base y ayuda mutua



La crisis económica derivada de las medidas de distanciamiento social y los confinamientos decretados en numerosos países ha aumentado las desigualdades raciales, de género y económicas y ha tenido un fuerte impacto en las enfermedades crónicas y el abuso y violencia doméstica. Javier Moscoso Sarabia, profesor de investigación en el Instituto de Historia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, analizará la aparición, en España y América Latina, de nuevas formas de solidaridad comunitaria para afrontar estos problemas, poniendo de relieve el papel que el activismo de base y las comunidades emocionales han desempeñado en la formación de esas redes de ayuda mutua. Se prestará una atención especial a las iniciativas dirigidas a grupos vulnerables y el conocimiento adquirido se trasladará a diversos soportes para facilitar información útil a las autoridades político-sanitarias y a otros agentes sociales.



De la gripe de 1918 a la COVID-19: un análisis histórico en Europa y América Latina



Este proyecto -cuyo investigador principal es Maximiliano Fuentes Codera, director de la Cátedra Walter Benjamin, Memoria y Exilio, en la Universitat de Girona- analizará el impacto de la gripe de 1918 y los vínculos entre las políticas públicas colectivas frente a ella y los discursos y procesos desarrollados desde el inicio de la epidemia hasta la década de 1930. Se trata de situar esa pandemia en el desarrollo histórico de la primera mitad del siglo XX y la crisis del liberalismo posterior a la Gran Guerra. Desde una perspectiva multidisciplinar y enraizada en la Historia cultural y política, articulará un estudio comparado que incluye escenarios de la Europa meridional (España, Italia y Portugal) y América Latina (Argentina, Brasil y México). El proyecto también abordará las potenciales comparaciones entre lo acontecido en el período 1918-1930 y las actuales respuestas a la COVID-19.



Visión ética de los algoritmos que deciden el ingreso en UCI o geocalizan a los afectados por COVID-19



Este proyecto generará un protocolo para auditar éticamente los algoritmos utilizados en la COVID-19 para priorizar el ingreso en unidades de cuidados intensivos (UCI) y para establecer -mediante geocalización por teléfono móvil- la infiltración del virus en una zona específica. El equipo que dirige Ángel Puyol González, profesor de Ética en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Barcelona, razona que los algoritmos pueden arrojar resultados injustos si carecen de información completa o si las decisiones sobre las que se crea el sistema de aprendizaje automático no eran justas de salida (por ejemplo, al excluir a los mayores por su menor esperanza de vida). En el caso de las UCI se trata de mejorar las decisiones cuando en lugar de priorizar hay que racionar; y, en el de la geocalización, de evitar discriminación, falta de privacidad y abusos de poder.



IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Programa Logos de Ayudas a la Investigación en el Área de Estudios Clásicos

El 10 de junio se resolvió la primera convocatoria del *Programa Logos de ayudas a la Investigación en Estudios Clásicos*, en el que, a partir de más de 100 solicitudes, fueron seleccionados 31 proyectos dirigidos por investigadores españoles y con alta presencia de centros internacionales.

Esta iniciativa fue creada en 2019 por la Fundación BBVA, su primera convocatoria se lanzó el 20 de enero de 2020 y cuenta con la participación de la Sociedad Española de Estudios Clásicos, que designa expertos para construir un sistema de evaluación “por pares” basado en el mérito científico.

El foco en la generación y difusión del conocimiento científico de frontera característico del programa de trabajo de la Fundación BBVA se completa, mediante este programa, con una atención significativa a las Humanidades y dentro de éstas a los Estudios Clásicos, un campo que, además de una elevada productividad científica permite abrir una ventana en el siglo XXI para el público interesado a un universo mental, cultural e institucional enormemente interesante en sí mismo y útil para entender nuestra trayectoria y horizonte de posibilidades. El programa se centra en el estudio científico de la lengua, la historia, las instituciones, el pensamiento y la cultura de Grecia y Roma antiguas y su influencia hasta la actualidad -lo que se ha llamado “la tradición clásica”- como uno de los factores que más han contribuido, en amplitud y profundidad, al modelado directo de la civilización occidental e indirectamente de otros marcos civilizatorios. Esta convocatoria competitiva de ayudas está dotada con 1.200.000 euros y el proceso de evaluación de las solicitudes se lleva a cabo por pares, gracias a expertos designados por la Fundación BBVA a propuesta de la Sociedad Española de Estudios Clásicos.

La recuperación y difusión de un vademécum de medicamentos en latín, el estudio de la adivinación como fenómeno religioso que puede ayudarnos a entender el mundo actual, la noción de felicidad reflejada en textos clásicos, los diferentes usos del humor en los diálogos platónicos o la búsqueda de las raíces del derecho romano y cómo estas entroncan con el actual Derecho Privado de la Unión Europea, son algunos de los proyectos seleccionados en el *Programa Logos de Ayudas a la Investigación en Estudios Clásicos*.

Como afirma Jesús de la Villa, presidente de la Sociedad Española de Estudios Clásicos, “los estudios clásicos nos ayudan a entender lo que somos hoy. El comportamiento humano reproduce patrones, y el estudio del mundo clásico nos ofrece muchos de estos modelos. En el mundo clásico se fraguan los fundamentos de nuestra sociedad occidental: el modelo económico, político, las instituciones”. De la Villa hace notar que, “por la calidad de nuestras publicaciones, y nuestra presencia en proyectos y congresos internacionales, España está entre los cinco países más importantes del mundo en este tipo de estudios”. Una manifestación de ello es que varios proyectos seleccionados en la convocatoria *Logos* están dirigidos por investigadores y centros españoles, a los que se han asociado académicos y especialistas de departamentos de referencia de universidades de Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y México.

A continuación se ofrece una relación de los proyectos impulsados por la Fundación BBVA en esta convocatoria. Pulsando en el enlace del título se puede obtener más información.





Los usos del humor en Platón. Ironía, humor y filosofía en los diálogos platónicos

Con el ambicioso objetivo de cristalizar en un trabajo en el que participarán alrededor de 25 platonistas de todo el mundo, el proyecto que encabeza Javier Aguirre Santos, del Departamento de Filosofía de la Universidad del País Vasco, realizará un repaso a los diálogos del pensador griego para descifrar las claves que permitan comprender mejor sus distintos usos del humor. Al diseccionar los textos se pondrá el foco en los protagonistas de la acción, su contexto físico e histórico y la naturaleza válida o falaz de sus argumentos, con especial atención a los numerosos recursos humorísticos que aparecen, como bromas entre los personajes, juegos de palabras, imitaciones paródicas de celebridades, chascarrillos graciosos y burlas. Elaborarán, además, una monografía sobre el diálogo *Laques* (uno de los más importantes diálogos socráticos o iniciales de Platón) y una serie de artículos académicos.



Improntas de danza antigua: textos, cuerpos, imágenes, movimiento

Un equipo formado por ocho investigadoras de universidades internacionales de primer nivel (Harvard, Yale, King's College de Londres, Universidad de Viena, Universidad de Friburgo, Bard College de Nueva York, Williams College de Massachusetts y Universidad Autónoma de Madrid), especialistas en distintos ámbitos de la filología clásica, la arqueología y el arte antiguo, realizarán un abordaje multidisciplinar de la danza grecolatina. Dirigidas por Zoa Alonso, del Departamento de Filología Clásica de la Universidad Autónoma de Madrid, estudiarán las conexiones que esta forma de expresión tuvo con otras como la literatura, el teatro, la música o las artes visuales para conocer mejor su significado y la forma en la que era entendida y experimentada. El objetivo final es replantear el estado actual de la disciplina en dos encuentros, en Madrid y Cambridge (Massachusetts), y la redacción de un volumen colectivo que será publicado en español y en inglés.



'Ad optime Hispaniae titulos edendum': la documentación de las inscripciones de Hispania conservada en Berlín

Este proyecto buceará en uno de los documentos fundamentales de la epigrafía latina (la disciplina científica que se ocupa de estudiar las inscripciones antiguas), el *Corpus Inscriptionum Latinarum* (conocido como CIL). El equipo que lidera Antonio Alvar Ezquerra, del Departamento de Filología, Comunicación y Documentación de la Universidad de Alcalá, considera necesario visitar los documentos que sirvieron de fuente en una edición de esta recopilación primordial en la filología romana que realizó el historiador alemán Emil Hübner a finales del siglo XIX. Aprecia que, de ese modo, aportará nuevas informaciones que en su momento no fueron tenidas en cuenta y profundizará en los patrones de edición que guiaron a los editores de los textos que estudia el volumen. El trabajo se realizará sobre papiros, *schedae* (hojas) y cartas originales que se encuentran en la biblioteca Staatsbibliothek de Berlín.



Cibeles en Hispania en la era digital

La diosa Cibeles, en la mitología griega, Magna Mater en la romana, y el culto que en torno a ella se desarrolló en ambas civilizaciones, son el objeto de esta investigación de Jaime Alvar Ezquerra, del Instituto de Historiografía de la Universidad Carlos III de Madrid, y está circunscrita al ámbito geográfico de la Hispania antigua. Se elaborará un catálogo *online*, de acceso libre, en español e inglés, con los documentos que se han conservado sobre la materia. Además, se trazará la historia y evolución de ese culto religioso y se establecerá una relación con los procesos y transformaciones históricas acaecidas en el Imperio Romano. La versión bilingüe confiere al proyecto una importante dimensión en el proceso de internacionalización de la investigación española en el área de estudios clásicos. Se plantea, además, la posibilidad de difundir el conocimiento obtenido a través de una exposición.



Los libros del *Studium*: la cultura académica de los siglos XIII-XVII y sus huellas en el Fondo Antiguo de la Biblioteca General Histórica de la Universidad de Salamanca

El estudio sistemático de los fondos de una biblioteca es uno de los campos de investigación más fértiles para la comprensión del desarrollo intelectual de la institución a la que pertenece. La Biblioteca General Histórica de la Universidad de Salamanca carece hasta el momento de una visión global sobre el significado que los libros pertenecientes al periodo de mayor esplendor del *Studium*, y su manejo por parte de maestros y discípulos, tuvieron para las generaciones de esa etapa. Este proyecto -bajo la batuta de María Adelaida Andrés Sanz, del Departamento de Filología Clásica e Indoeuropeo de la Universidad de Salamanca- pretende contribuir al dibujo de dicha visión de conjunto, de modo que se puedan extraer conclusiones sobre la competencia real de los maestros del *Studium*, el alcance de su formación y la impartida por ellos entre los siglos XIII y XVII.



Diccionario de colocaciones latinas en la red

En filología, se denominan colocaciones a construcciones propias de un idioma en las que la combinación de los términos depende en gran medida del propio uso del lenguaje. Así, en castellano, a un individuo le pueden “entrar ganas” (y esta es una colocación) pero no “introducir ganas”. Este proyecto -cuyo investigador principal es José Miguel Baños Baños, del Departamento de Filología Clásica de la Universidad Complutense de Madrid- creará un diccionario *online* de colocaciones latinas mediante el análisis de un amplio corpus de textos, de Plauto a la *Historia Augusta*, en prosa y en verso, representativo de sus diversas épocas, géneros literarios y registros. El objeto final se dirige a investigadores en lingüística o literatura, traductores y profesores y estudiantes de latín y se espera que tenga un alto impacto docente como instrumento valioso para la traducción y el comentario de los textos latinos.



Proyecto 'Definitio': El concepto de definición en derecho a través del pensamiento filosófico y jurídico clásico

Aunque la definición constituye un instrumento básico del razonamiento jurídico, no se ha previsto tradicionalmente en las facultades de Derecho una formación específica acerca de cómo definir correctamente, ni hay patrones legislativos de técnica normativa para llevar a cabo esta tarea; por ello, a menudo se incurre en errores que solo posteriormente son denunciados por la doctrina. El equipo de Juan Manuel Blanch Nogués, del Departamento de Disciplinas Jurídicas Básicas y Derecho Privado de la Universidad CEU San Pablo, pretende rescatar la experiencia jurídica romana por ese carácter modélico que opera aún hoy en la mente del jurista actual. Su objetivo es aquilatar el concepto de definición, a través de la búsqueda de los textos de filósofos, retóricos, gramáticos, griegos y romanos, y juristas romanos al respecto, así como el estudio, desde esta óptica, del diseño que los compiladores bizantinos llevaron a cabo en el *Digesto*.



Aplicación de nuevas tecnologías para el desarrollo del 'Corpus Vasorum Hispanorum'. Una herramienta para análisis tipológico, cronológico y prosopográfico de los 'sigilla' en 'Terra Sigillata Hispánica'

El objetivo del proyecto de Macarena Bustamante Álvarez, del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, es generar una infraestructura de datos espaciales que dé soporte virtual y permita un acceso público a los resultados de una investigación sobre el "Corpus Vasorum Hispanorum". Aunque el estudio de esta categoría cerámica se remonta a finales del siglo XIX, sus marcas de alfareros, los *sigilla*, no han sido objeto de una investigación monográfica a diferencia de lo que ocurre con las de origen itálico o gálico. El objetivo es crear una infraestructura de datos espaciales que sea la sede de este proyecto y que, además de permitir una red de investigación internacional, admita un acceso continuo de la comunidad científica a sus resultados, a través del desarrollo de una *app*.





'Ratio divinandi'. Tiempo y espacio de la adivinación en Roma

El equipo de José Joaquín Caerols Pérez, de la Universidad Complutense de Madrid, se propone ahondar en el conocimiento de la adivinación en Roma, una de las facetas básicas de su religión, centrando el foco en las coordenadas espaciales y temporales que articulan y ordenan su desarrollo. Se trata de identificar y categorizar tanto los periodos y momentos señalados para las diferentes prácticas rituales adivinatorias (diario, mensual y anual, con especial atención a las fiestas y a los ciclos festivos), como también los lugares en los que se desarrollan estas actividades. Este conocimiento permitirá una interpretación más precisa y coherente del fenómeno religioso de la adivinación y aportará elementos de reflexión e interpretación susceptibles de aplicarse a la época actual, radicalmente determinada, en todas sus facetas, por el cálculo de expectativas y por el instrumento tecnológico que se desarrolla para tal fin.



El género consolatorio en época tardoantigua: estudio y edición crítica del 'De consolatione in aduersis' (y otros textos tardíos y altomedievales)

Esta investigación se orienta hacia la literatura latina tardoantigua o altomedieval y tiene como objeto principal la edición crítica y estudio del *De consolatione in aduersis*, una adaptación tardía, cristiana y anónima del género de la *consolatio* de Séneca y Boecio. De esta manera, Álvaro Cilleruelo, del Departamento de Filología Clásica de la Universidad Complutense de Madrid, realizará la primera edición crítica basada en los tres códices conocidos, cimentada en la descripción y conocimiento de la tradición manuscrita, el establecimiento de sus relaciones genealógicas, el examen de las antiguas ediciones del texto, y el estudio de su lengua (una variante particular de latín tardío) y de sus fuentes (en particular, de sus fuentes bíblicas, derivadas de las más antiguas versiones latinas de la Biblia).





Los principios del Derecho Romano en el derecho europeo del S. XXI

Los principios básicos del derecho romano constituyen un elemento estructural de todos los sistemas jurídicos occidentales. En dicho escenario, resulta evidente que el derecho privado de la Unión Europea bebe del inagotable manantial de los llamados “radicales de Justicia” que proporciona el derecho romano desde hace más de 2.000 años en el campo del derecho privado, de las relaciones jurídicas y sociales entre particulares. Javier Carrascosa González, del Departamento de Derecho Financiero, Internacional y Procesal de la Universidad de Murcia, trabajará en la identificación y análisis de esos principios, tomando como material principal el derecho internacional privado de la Unión Europea, por ser este uno de los sectores más prolíficos del derecho privado de la Unión Europea. Su objetivo es ayudar a los aplicadores de estas normas a concretar los principios y conceptos jurídicos indeterminados que recogen.



Estudio y análisis comparativo de las principales fuentes socráticas: Platón, Aristófanes y Jenofonte

Este proyecto de Francisco José Casadesús Bordoy, del Institut de Recerca i Innovació Educativa de la Universitat de les Illes Balears, analiza la figura de Sócrates a partir de la comparación sistemática de las principales fuentes antiguas -Platón, Aristófanes y Jenofonte-, con apoyo de otros testimonios, como Aristóteles, Laercio o los neoplatónicos. Casadesús y su equipo parten de la hipótesis de que las informaciones que coincidan en varias fuentes tienen una alta probabilidad de ser genuinas, por lo que permitirán trazar un perfil de Sócrates, su vida y su pensamiento de manera independiente del grado de credibilidad de esas mismas fuentes. La investigación se integra en la novedosa corriente internacional que, a partir de la revalorización de Jenofonte como testimonio, propugna el relanzamiento de los estudios socráticos.



Los lugares del saber en la Atenas democrática

Esta iniciativa del equipo que dirige Marco Virgilio García Quintela, del Departamento de Historia de la Universidade de Santiago de Compostela, estudiará las relaciones entre los saberes de la Atenas democrática y los espacios de la ciudad. Pericles se expresa en el grandioso programa edilicio de la Acrópolis, mientras que Sócrates solo ocupa un lugar institucional definido cuando es procesado y condenado a muerte. Se indagará en cómo las estrategias intelectuales buscan eco social escogiendo unos u otros lugares para sus mensajes. El proyecto, que integra a once investigadores de cuatro países y seis instituciones, se encuadra en la investigación sobre la Atenas democrática aportando a los debates sobre la participación política, las relaciones saber-poder, la religión politeísta como definidora de identidades, etcétera. Las principales conclusiones se expondrán en un simposio internacional.



La felicidad en la Historia: de Roma a nuestros días. Análisis de los discursos

El proyecto se propone investigar las representaciones y funciones literarias de la noción de felicidad en la historiografía romana. Juan Antonio González Iglesias, del Instituto de Estudios Medievales y Renacentistas y Humanidades Digitales de la Universidad de Salamanca, y su equipo, recopilarán materiales para constituir un corpus latino de pasajes de obras de historiadores romanos dedicados a la idea de felicidad, entendida en los sentidos filosófico, político, retórico, individual, colectivo, etc. Se prestará especial atención a la representación de ideas de felicidad en los relatos de naturaleza paradigmática propios de muchos textos históricos romanos, así como también a los usos retóricos de este concepto en los discursos transmitidos por esos textos. El corpus se centrará inicialmente en los principales autores de la etapa tardorrepública y el siglo I d.C. (César, Salustio, Nepote, Livio, Valerio Máximo, Velejo, Curcio Rufo).



Clásicos en el aire: los seriales radiofónicos de teatro clásico en España

Este proyecto busca recuperar y estudiar seriales de radioteatro emitidos en el siglo XX, consistentes en tragedias griegas interpretadas por compañías de teatro profesionales. Estas adaptaciones mantenían la estructura y el texto original casi en su totalidad. Se investigará si ese formato se extendió también a la comedia antigua y a la tragedia de Séneca, y si el período 1930-1961 es la única ocasión en que el teatro antiguo se extendió por nuestro país a través de las ondas. El equipo de María del Carmen González Vázquez, del Departamento de Filología Clásica de la Universidad Autónoma de Madrid, realizará un estudio filológico, literario, dramático, musical, histórico y sociocultural de esas dramatizaciones, y un documental que permita a la sociedad volver a oírlos y comprender el alcance del radioteatro de tragedia griega en la recepción y difusión del mundo clásico en España.



Cultos, literatura e iconografía de Dioniso en los siglos V y IV a. C.

El proyecto estudia las fuentes textuales e iconográficas sobre el dios Dioniso, y su culto en la Grecia de los siglos V y IV a. C. El equipo que lidera Miguel Herrero de Jáuregui, de la Universidad Complutense de Madrid, inició con éxito un método para el estudio del dionisismo de época arcaica, que ahora se pretende aplicar a la época clásica. El proyecto plantea producir dos volúmenes: uno que recoja las fuentes literarias, epigráficas e iconográficas sobre el dios y su culto en época clásica; y otro con una traducción de las *Bacantes* de Eurípides acompañada de un comentario centrado en los aspectos rituales. Así el gran impacto de la tragedia en el dionisismo posterior se podrá calibrar, en comparación con los cultos e imagen del dios conocidos por Eurípides y sus contemporáneos.



Palatia 2.0. Infraestructura de datos de las villas y palacios imperiales de época romana

El proyecto planteado por Rafael Hidalgo Prieto, del Departamento de Geografía, Historia y Filosofía de la Universidad Pablo de Olavide, aborda la creación y el desarrollo de una infraestructura de datos integral con la que gestionar toda la información existente referente a las villas y palacios imperiales de época romana (siglo I al V d.n.e.), un proyecto de ámbito europeo que aspira a recopilar toda la información gráfica, bibliográfica, historiográfica y documental referente a un total de 42 villas y palacios imperiales situados a lo largo del territorio del Imperio Romano: desde Cercadilla (Córdoba) en Occidente, hasta el Palacio de Antioquía en Oriente, siendo el palacio imperial más septentrional el localizado en Tréveris (Alemania) y los más meridionales, la villa de Tiberio en Capri, el palacio de Galerio en Tesalónica o el Palacio de Nocomedia, en la actual Anatolia (Turquía).



Creación y desarrollo de la base de datos de florilegios latinos conservados en España

La finalidad de este proyecto -cuya investigadora principal es Montserrat Jiménez San Cristóbal, del Departamento de Filología Clásica de la Universidad Complutense de Madrid -es el diseño, creación y desarrollo de una base de datos digital (FLORes) para recopilar los florilegios -colecciones de fragmentos de textos- latinos en territorio hispánico para facilitar el acceso a su conocimiento y el estudio de esas colecciones que recogen extractos de diversos autores y obras conservados en bibliotecas españolas. El proyecto abarca más de 150 florilegios latinos conservados en España de los que se quieren valorar los aspectos codicológicos; identificar los autores y obras extractados en cada testimonio; establecer su tipología y su relación con la tradición de otros florilegios europeos.



Eroticorum graecorum fragmenta in papyris membranisque reperta

María Paz López Martínez, del Departamento de Prehistoria, Arqueología, Historia Antigua, Filología Griega y Filología Latina de la Universidad de Alicante, y su equipo, se han propuesto la edición actualizada de los fragmentos aparecidos en papiros y pergaminos de novelas griegas perdidas. La novela fue el último de los géneros literarios creado por los griegos, aunque no llegaron a ponerle un nombre, pero dado que el patrón habitual era que narraran historias amorosas, a partir del siglo XIX los investigadores adoptaron el término *eroticá* para identificarlo. A la edición crítica de rigor, se añaden dos anexos. El primero consistirá en la edición digital de los fragmentos de manera que se puedan incorporar a las bases de datos disponibles. El segundo introduce su interpretación en clave jurídica, comparando tanto el léxico como las situaciones planteadas desde la perspectiva del derecho griego y romano.



Corduba renace de sus fondos: Claves de interpretación virtual de la Córdoba romana

Conocer la historia de la Córdoba romana a través de los fondos del Museo Arqueológico de esta ciudad y transmitir sus resultados y metodología a la ciudadanía son los objetivos básicos de este proyecto que lidera Carlos Márquez Moreno, del Departamento de Historia del Arte, Arqueología y Música de la Universidad de Córdoba. A partir de la experiencia investigadora previa en este campo, el equipo incorporará las más modernas metodologías para transmitir la historia de una zona del sur de España y el cómo se ha llegado a conocer la misma. De este modo, se acerca a la ciudadanía un campo del conocimiento, como es el arqueológico, que goza de un gran predicamento.





Las ediciones de los clásicos latinos en el Renacimiento: tipología de los paratextos y su integración en la base de datos de BECLaR

El proyecto de Antonio Moreno Hernández, del Departamento de Filología Clásica de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, se centra en los textos de autores clásicos latinos transmitidos en ediciones de los siglos XV y XVI, escasamente conocidos hasta el momento. Los objetivos son establecer la tipología de los paratextos de estas ediciones, la determinación de criterios para codificarlos y la implementación de las funcionalidades técnicas que permitan incorporarlos en bases la base de datos de la Biblioteca de Ediciones de Clásicos Latinos en el Renacimiento (BE-CLaR). Este trabajo permitirá profundizar en el estudio de los paratextos y servirá de base tanto para publicaciones científicas como seminarios de investigación e incluso para la presentación de los resultados obtenidos en encuentros científicos internacionales.



Pragmaticalización de verbos de dicción y actividad mental en griego antiguo y latín

Este trabajo, que abordará los procesos de cambio lingüístico por los verbos de dicción y actividad mental en griego antiguo y latín, tendrá dos vertientes: una teórica, relacionada con el difícil encaje de estos elementos en la mayor parte de las teorías lingüísticas, y otra práctica, enfocada a la dificultad para reflejar su peculiar funcionamiento en los documentos digitalizados. A través de un tratamiento de conjunto y comparativo entre el griego y el latín, lo que supone la mayor novedad de la propuesta, el trabajo quiere trazar la línea que siguen estos elementos lingüísticos en su proceso de cambio. Para llevarlo a cabo, los miembros del equipo que encabeza Alberto Pardal Padín, del Departamento de Filología Clásica y Lingüística Indoeuropea de la Universidad de Salamanca, analizarán un corpus de obras de diferentes épocas de la historia de las lenguas griega y latina.



El mundo según Homero: de Dionisio Periegeta a Eustacio de Tesalónica

Mediante el uso de nuevas herramientas digitales, como el modelado y la visualización con sistemas de información geográfica, este trabajo busca reconstruir la visión del mundo dominante desde el inicio del Imperio Romano y adentrarse en el imaginario de los mundos romano y bizantino. Inmaculada Pérez Martín, del Instituto de Lenguas y Culturas del Mediterráneo y del Oriente Próximo (CSIC), y su equipo, lo llevarán a cabo tomando como punto de partida tres textos que comparten una visión del mundo homérico: *Periegesis* o *Descripción del mundo habitado*, de Dionisio Periegeta, que escribió en hexámetros en lengua homérica; *Geografía*, del geógrafo griego Estrabón; y *Parekbolai* de Eustacio de Tesalónica.



Ucronías y literatura contrafactual en la literatura de la Antigüedad tardía

¿Qué hubiera ocurrido si Helena no hubiera sido raptada? ¿Qué habría ocurrido si Alejandro Magno hubiera decidido conquistar Occidente? A través de preguntas como estas los autores greco-latinos conjeturaban sobre los distintos futuros que habrían podido materializarse si se hubieran dado otras circunstancias. Esta investigación de Alberto Jesús Quiroga, del Departamento de Filología Griega y Filología Eslava de la Universidad de Granada, pretende investigar un aspecto de la literatura tardoantigua que conjuga las narrativas ucrónicas y el discurso contrafactual, una tendencia que tuvo una presencia constante en el mundo antiguo con relatos que presentan una versión alternativa del resultado de grandes eventos, biografías y personajes históricos, y así aportar nuevos enfoques para conocer cómo se imaginaban futuros alternativos en la Antigüedad tardía.



Nueva versión avanzada de 'Diccionario Griego-Español' en línea y desarrollo en paralelo de 'Repertorio Bibliográfico de la Lexicografía Griega' en línea

Con el objetivo de continuar y mejorar los desarrollos digitales llevados a cabo en el proyecto del *Diccionario Griego-Español* -que se elabora desde hace años en el Instituto de Lenguas y Culturas del Mediterráneo y Oriente Próximo del CSIC-, el equipo de Juan Rodríguez Somolinos desarrollará una nueva versión, más sofisticada, de la edición en línea de este diccionario, que en su primera versión abarca los volúmenes I a VII. Recientemente se ha añadido el volumen VIII y con esta ayuda también se quiere avanzar en su marcado para su integración en la nueva interfaz del diccionario en línea. Otro de los objetivos relacionados, más allá del diccionario, es el de perfeccionar y enlazar el Repertorio Bibliográfico de la Lexicografía Griega para actualizarlo en formato *online* hasta 2019.



Los 'commentarii recentiores' a Terencio (s. XII-XIII)

El objetivo de este proyecto de Íñigo Ruiz Arzalluz, del Departamento de Estudios Clásicos de la Universidad del País Vasco, es el estudio y edición de una parte de los llamados 'commentarii recentiores', unos comentarios a Terencio de finales del siglo XII y principios del XIII. Estos textos, que apenas han sido objeto de atención y algunos de ellos nunca se han editado, constituyen un testimonio importante de la comentarística desarrollada en esa época en el norte de Francia y determinan, de manera decisiva, la lectura que se hace de Terencio en toda Europa en los siglos siguientes. Además, constituyen la principal fuente de información que tuvieron sus lectores sobre la naturaleza de la comedia romana, hasta el punto de que la teoría dramática que se desarrolla en el siglo XV depende de la información contenida en algunos de estos 'commentarii'.



Grecia Púnica Redescubierta. Análisis histórico-arqueológico y sistematización *online* de la presencia fenicio-púnica en el Egeo antiguo

El equipo internacional al frente del cual está Antonio Manuel Sáez Romero, del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, se propone la creación de una base de datos accesible a través de una plataforma web con cartografía interactiva y documentos de interés, para el público en general y para los académicos, con información sobre los vestigios arqueológicos y literarios sobre el trasiego o asentamiento de fenicios orientales y púnicos en el Egeo a lo largo del I milenio a.C. para entender mejor las relaciones del mundo griego con el resto del Mediterráneo y la evolución de rasgos clave de su cultura y economía. El objetivo es visibilizar y poner en contexto histórico un -hasta ahora- disperso grupo de datos arqueológicos que describen un mundo griego antiguo intercultural, integrado y en interacción con otras esferas culturales y económicas pujantes.





Abastecimiento de agua a establecimientos artesanales y comerciales en Pompeya

Elena Henriette Sánchez López, del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, abordará el estudio de las estructuras que garantizaron el abastecimiento de agua en establecimientos como las *tabernae*, los mercados o los talleres en el yacimiento romano donde más fácilmente puede discernirse la funcionalidad de estos espacios y donde mejor se ha conservado el sistema de distribución urbana del agua: Pompeya.. Así, el objetivo es conocer los mecanismos y estructuras empleadas en época romana para garantizar el suministro de agua a estos espacios y determinar la existencia o no de actividades económicas que de manera general tuvieron garantizada la provisión de agua desde el sistema público. De forma tradicional, este tipo de investigación se había centrado en otras estructuras como acueductos, termas, fuentes monumentales y espacios domésticos privilegiados.



Casarse en el Egipto romano. Documentos dotal es en papiros

El objetivo del proyecto es la edición crítica, la traducción y el comentario multidisciplinar de los documentos dotal es del Egipto romano en el periodo del Principado. Se pretende un enfoque interdisciplinar que tenga en cuenta no sólo las fuentes documentales, sino también las jurídicas, literarias o las de índole material. Con Carlos Sánchez-Moreno Ellar, del Departamento de Derecho Romano y Derecho Eclesiástico del Estado de la Universidad de Valencia como investigador principal, el equipo realizará un estudio riguroso de los papiros jurídicos y otra documentación. Respecto a la situación de las mujeres, este material permite comprender casos muy diversos y alejados del tópico, pues se hallan mujeres que pactan sobre la restitución de su dote o que pleitean para lograrla y que según estudios prosopográficos desempeñan un papel activo en el mundo de los negocios.





'lanua vitae': edición crítica y base de datos de un diccionario manuscrito sobre medicamentos simples

El equipo de María Teresa Santamaría Hernández, directora de la Escuela de Traductores de Toledo, se centrará en la recuperación y difusión impresa y *online* de un léxico médico, *lanua vitae*, un listado en latín de medicamentos con sus aplicaciones terapéuticas para cada enfermedad, que permanece inédito en un voluminoso manuscrito de la Biblioteca de la Catedral de Toledo. Compuesta por el médico converso Álvaro de Castro entre los siglos XV y XVI, esta obra singular recoge un riquísimo caudal de léxico médico de tradición grecolatina combinado con aportaciones latinizadas árabes y hebreas. Los objetivos son realizar una edición crítica; completarla con estudios de lengua en general y lexicografía en particular, de fuentes y de contexto; y, con este material, crear una base de datos de léxico médico y fuentes de la obra consultable en acceso abierto.



Pensar las emociones en la Atenas democrática: diálogo entre la comedia y la filosofía

Este proyecto de José María Zamora Calvo, del Departamento de Filosofía de la Universidad Autónoma de Madrid, reúne a investigadores españoles y argentinos para investigar la provocación, manifestación, representación y percepción de las emociones en la comedia griega antigua de Aristófanes, tanto la conservada como la fragmentaria. Se ocupará de las emociones relacionadas con la vida política democrática, teniendo en cuenta la alta dependencia del género cómico antiguo con la realidad política de su tiempo. Tradicionalmente se han investigado los textos históricos o de oratoria con el objetivo de identificar los regímenes emocionales característicos de los agentes ciudadanos de la democracia ateniense. La lista de emociones de la *Retórica* de Aristóteles resulta insuficiente, y se hace necesario extender el estudio de las pasiones a otras obras del mismo autor, sobre todo las éticas. Un estudio exhaustivo de la filosofía aristotélica aportará nueva luz sobre la emotividad de los agentes socio-políticos de la comedia aristofánica.



IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Estudios de Socioeconomía

ESTUDIO EUROPEO DE VALORES

El 17 de enero la Fundación BBVA presentó el tercer módulo de su *Estudio Europeo de Valores*. Este tercer módulo considera valores y actitudes de la sociedad de cinco estados europeos (Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y España) hacia la ciencia, la tecnología y la naturaleza.

El 80% o más de los ciudadanos de los cinco países analizados son usuarios de Internet. El teléfono móvil es el medio principal de acceso a la red, de forma especialmente marcada en España (80%) e Italia (77%). El uso de las redes sociales también está muy extendido, des-

tacando Italia (74%), España (73%) y Reino Unido (73%), y con una incidencia algo menor Alemania (68%) y Francia (65%). La mayoría de los usuarios de Internet también utiliza la red como espacio de entretenimiento, descargando, escuchando o viendo música o vídeos, actividad que sobresale en España (65%) y Francia (60%). La mayoría también ha utilizado internet para actividades instrumentales en el último mes: realizar gestiones bancarias (59% en España y 61% de media en el resto de los países), y compras (49% en España y 65% de media en el resto de los países).

En todos los países existe un amplio consenso sobre el papel de la ciencia en la mejora de la salud (media de 8,0 en España y de 7,7 en el resto de países) y en torno a que se trata de la manera más fiable de entender el mundo (6,6 en España y 6,4 en el resto de los países). Sin embargo, suscita mayor división la idea de que “la ciencia puede dar respuesta a todos los grandes problemas”, visión que apoyan los españoles (5,7), italianos (5,3) y alemanes (5,3), y en torno a la cual están en desacuerdo los franceses (4,1) y británicos (4,1).

Al mismo tiempo, prevalece el acuerdo respecto al impacto negativo que puede tener la ciencia y la tecnología en el aumento del desempleo y también del peligro de guerra. Aunque hay mayor división en las percepciones, también supera el umbral de acuerdo la idea de que, debido a los avances científicos, “el mundo actual está lleno de riesgos para las personas” (menos en Reino Unido) y que “todo es más complejo e incomprensible” (menos en Italia). Con todo, en una visión agregada revela en todos los países que las valoraciones sobre los aspectos positivos superan en puntuación a las de los aspectos que suscitan reservas.

En todos los países, los ciudadanos tienen expectativas favorables hacia las diferentes tecnologías y aplicaciones, destacando especialmente las expresadas hacia la energía solar (un 89% de los españoles y un 86% en el resto de los países creen que mejorará nuestra vida) y las nuevas tecnologías (ordenadores, Internet, telefonía móvil). La única excepción es la energía nuclear, en torno a la cual la mayoría relativa cree que empeorará nuestra vida.

Los españoles se diferencian del promedio de los otros cuatro países por expectativas más favorables hacia todas las aplicaciones, especialmente hacia la ingeniería genética, la exploración del espacio y la inteligencia artificial. En el caso específico del desarrollo de máquinas y sistemas basados en la inteligencia artificial, las expectativas son muy diferentes entre países y en el seno de cada uno. La mayoría relativa de los españoles (49%) y británicos (46%) creen que dicho desarrollo mejorará la sociedad, mientras que la mayoría de los franceses (52%), y la mayoría relativa de alemanes (45%) e italianos (44%) creen que la empeorará. En todos los países hay un segmento significativo que no puede pronunciarse al respecto (21% en España y 18% de media en el resto de los países).

En todos los países –salvo España– la mayoría considera que la ética debe poner límites a los avances científicos, destacando en esta posición los alemanes (68%) seguidos de los franceses (57%). En el caso de los españoles, tan solo el 36% apoya esa idea. Con todo hay casos en los que existe un rechazo muy intenso y generalizado en todos los países, como la clonación de animales (medias de tres o menos puntos). Distinta consideración tiene la investigación con embriones humanos de unos pocos días con fines médicos, que se considera moralmente inaceptable en Alemania, Francia e Italia, pero que en España registran porcentajes similares de extremo rechazo –33% en España y 30% en Reino Unido– y extrema aceptación (29% en España y 26% en Reino Unido). Respecto a la problemática del cambio climático, no hay fisuras en considerarlo como un problema muy grave (medias de 8 y más en casi todos los países).



[Videocomunicado de la presentación del módulo](#)



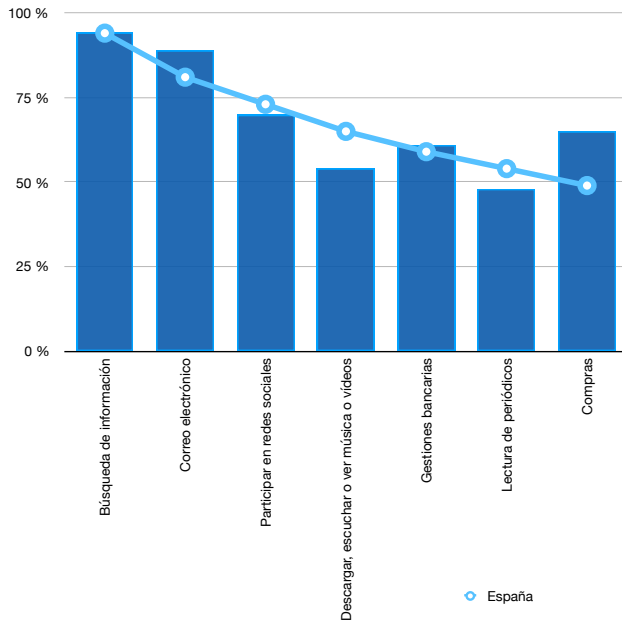
[Nota de prensa](#)



[Presentación gráfica completa](#)

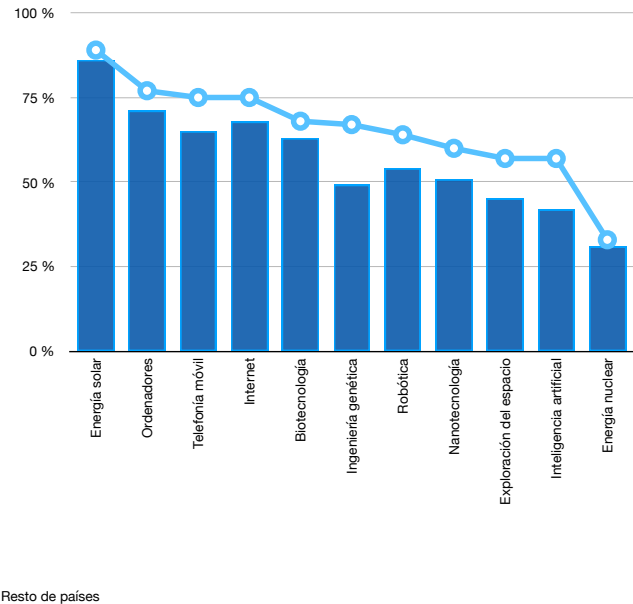
Usos de internet

En el último mes, ¿ha realizado alguna de las siguientes actividades a través de Internet?



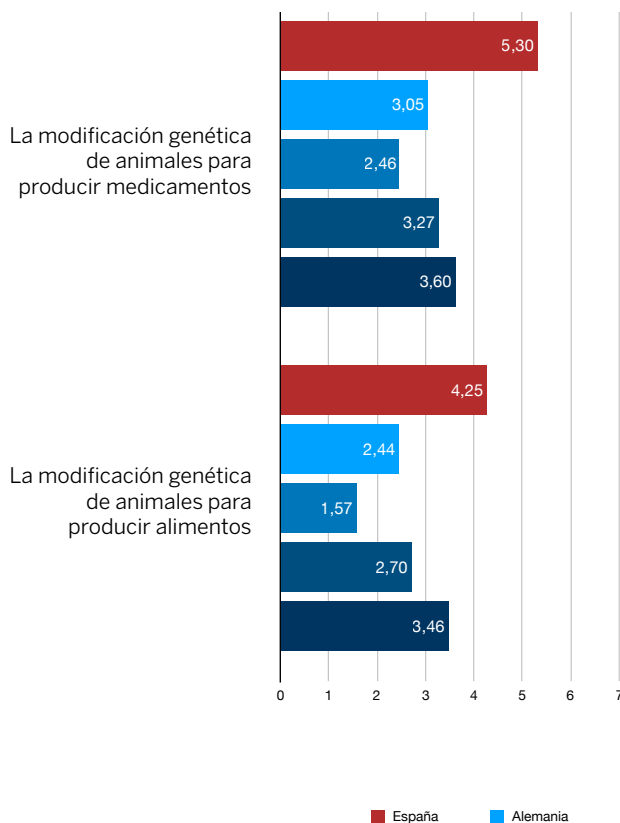
Expectativas hacia la ciencia

Porcentaje que responde "hará que mejore nuestra vida" (frente a "empeore" o "no tendrá efecto") respecto a distintas tecnologías y aplicaciones científicas



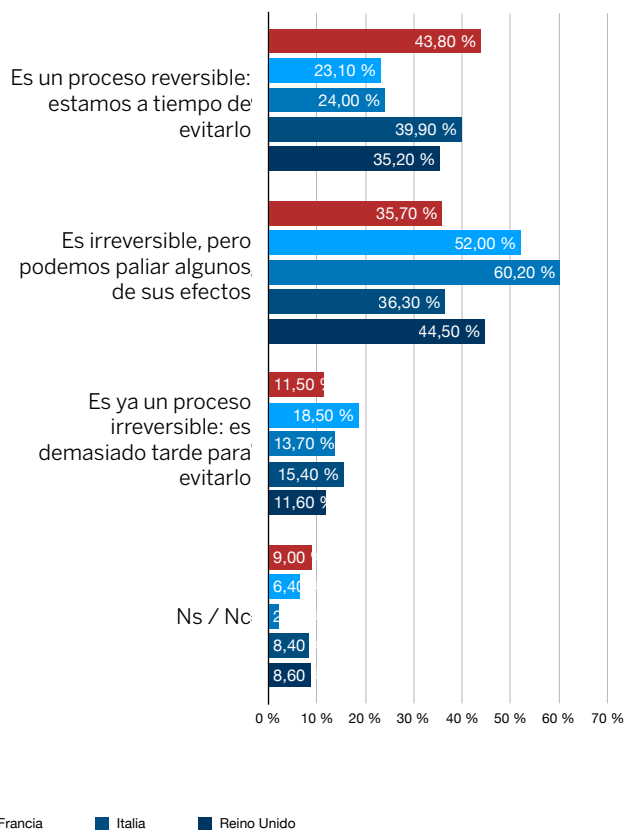
Modificación genética de animales

¿En qué medida le parece aceptable, en una escala de 0 a 10, cada una de las siguientes cuestiones?



Cambio climático

¿Cuál de estas frases refleja mejor su opinión acerca del calentamiento global?



IVIE - INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

La **octava edición de U-Ranking** -el índice sintético del Ivie y la Fundación BBVA que clasifica a las universidades en función de su rendimiento global, docente y de actividad investigadora e innovadora- se presentó el 30 de junio, incorporando como novedad un estudio detallado de la empleabilidad de los titulados y sus resultados de inserción laboral por ramas de enseñanza y universidades. En este aspecto la diversidad es notable y aunque la variable más relevante para la empleabilidad es el tipo de estudios cursados, la titularidad de los centros importa también en la inserción. Los egresados de las universidades privadas presentan mejores indicadores medios de afiliación a la Seguridad Social, bases de cotización y porcentaje de contratados en puestos que requieren titulación universitaria.

En todas las ramas, excepto en Ciencias de la Salud, las universidades privadas superan a las públicas en los promedios de los indicadores disponibles de inserción laboral. Las ventajas son importantes, sobre todo, en Ciencias Sociales y Jurídicas, la especialización que atrae más alumnos y en la que las universidades privadas concentran el 62% de sus egresados. Sin embargo, las 5 titulaciones con mejor inserción son Medicina, Podología, Óptica y Optometría, Farmacia y Enfermería, que pertenecen al área de Salud, en la que las fortalezas de las universidades públicas son notables. El *ranking* de empleabilidad por titulaciones continúa hasta el puesto número 15 con estudios relacionados con las ingenierías. Por el contrario, cierran esta clasificación los estudios de Turismo, Gestión y Administración pública y Bellas Artes.

U-Ranking 2020 analiza 70 universidades españolas, 48 públicas y 22 privadas, mediante el seguimiento de 20 indicadores distintos y la construcción de diversos índices sintéticos y su herramienta web permite al usuario construir su propio *ranking* como base para elegir estudios entre los más de 3.300 grados oficiales evaluados de 70 universidades que representan el 97% del sistema universitario español. Esta base de datos ofrece, asimismo, las notas de corte del curso 2019-2020 y los precios públicos por crédito matriculado de los grados oficiales que se analizan.

U-Ranking se distingue por ordenar a las universidades evaluando tanto las actividades docentes como las de investigación e innovación. Al considerar conjuntamente los resultados en todos esos ámbitos, nueve de las diez situadas en la cabeza de la clasificación son públicas. Son las que más destacan por combinar todas las actividades con buenos resultados. La primera es la Universitat Pompeu Fabra, seguida por la Universidad Carlos III de Madrid, la Universitat Autònoma de Barcelona, la Politècnica de Catalunya y la Politècnica de València. La primera universidad privada es la Universidad de Navarra, formando parte de un grupo que completa las diez primeras posiciones con la Autónoma de Madrid, la Universidad de Cantabria, la de Barcelona y la Rovira i Virgili.

Si se consideran por separado dos grandes ámbitos de actividad, la docencia por un lado y la generación de conocimiento mediante la investigación y la innovación por otro, los resultados de los correspondientes *rankings* no son los mismos. El dominio de las universidades públicas todavía se refuerza más en el ámbito de la generación de nuevo conocimiento, pero en las actividades docentes los resultados de las universidades privadas son claramente mejores.

Cuando el rendimiento medio de los sistemas universitarios se examina desde la perspectiva regional y considerando el promedio nacional como 100, se observa que solo seis autonomías se sitúan por encima de este: Cataluña (con 118 puntos), Cantabria (114), Comunidad Foral de Navarra (106), Comunidad Valenciana (105), La Rioja (104) y Comunidad de Madrid (101). Cierran la lista Castilla y León (91 puntos), Murcia (89), Canarias (82), Extremadura (82) y Castilla-La Mancha (80).


[Videocomunicado](#)

[Nota de prensa](#)

[Informe completo](#)

[Presentación gráfica](#)

[Web de U-Ranking](#)

Ranking de inserción laboral por universidad y ramas de enseñanza

Universidad	Ranking global	Ranking ramas				
		Artes y humanidades	Cc. Sociales y jurídicas	Ciencias	Ingeniería y arquitectura	Ciencias de la salud
Internacional Isabel I de Castilla*	1	-	1	-	-	-
Internacional de La Rioja*	2	-	3	-	-	-
Camilo José Cela	3	21	2	-	8	49
A Distancia de Madrid*	4	-	6	-	-	-
Pontificia Comillas	5	-	4	-	5	40
Mondragon Unibertsitatea	6	-	5	-	1	-
Oberta de Catalunya*	7	3	10	-	15	51
Ramon Llull	8	-	8	-	9	46
Internacional de Catalunya	9	-	9	-	-	8
Europea de Madrid	10	-	7	-	6	18
La Rioja	11	1	26	2	46	-
Abat Oliba CEU	12	-	14	-	-	-
Nebrija	13	-	15	-	2	32
Illes Balears	14	2	17	9	13	15
Vic-Central de Catalunya	15	29	13	4	4	22
UNED*	16	5	18	3	22	53
Deusto	17	4	16	-	19	54
León	18	-	44	37	3	37
Católica de Valencia	19	-	11	-	-	48
Pública de Navarra	20	-	19	-	23	4
Navarra	21	-	23	12	20	1
Valladolid	22	19	21	1	21	9
San Pablo-CEU	23	-	22	-	17	13
País Vasco	24	7	30	8	25	2
Carlos III de Madrid	25	-	27	-	16	-

En negrita universidades privadas. * Universidades no presenciales

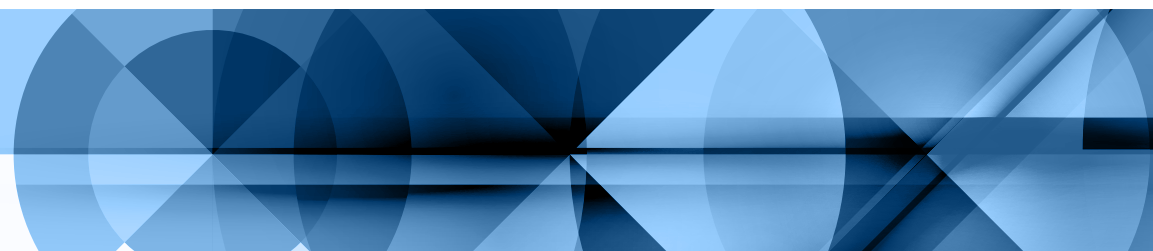


5 primeros puestos



5 últimos puestos

- sin resultados en rama



IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Programas de investigación con centros biomédicos

La investigación en Biomedicina es una de las áreas estratégicas de la Fundación BBVA, acorde con la priorización que la sociedad, los gestores y los decisores públicos y privados otorgan a la salud como valor básico. Esta importancia encuentra encaje en las Becas Leonardo y las Ayudas a Equipos de Investigación Científica, pero también en alianzas estables con centros de excelencia. Se trata, por lo general, de acuerdos de largo recorrido que ponen el énfasis en la investigación básica y traslacional.

De esta manera, con el Vall d'Hebron Instituto de Oncología la Fundación BBVA lleva a cabo el Programa Integral de Inmunoterapia e Inmunología del Cáncer; con el Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona (IRB Barcelona), un Programa de Investigación Oncológica que en 2020 ha cumplido tres lustros; y con la Fundación Fernández-Vega ha puesto en marcha el Programa de Investigación Clínica en Córnea y Cristalino, que ya está aportando novedades de alcance en el tratamiento de los pacientes.

CAIMI - PROGRAMA INTEGRAL DE INMUNOTERAPIA E INMUNOLOGÍA DEL CÁNCER

La investigación en cáncer ha permitido en los últimos años mejorar las tasas de supervivencia y aumentar de forma significativa la calidad de vida de los pacientes. Una de las vías más prometedoras, que ha empezado a ofrecer ya importantes resultados, es la inmunoterapia, que estimula el propio sistema de defensa del cuerpo para combatir la enfermedad. El Programa Integral de Inmunoterapia e Inmunología del Cáncer (CAIMI, por sus siglas en inglés) del Vall d'Hebron Instituto de Oncología (VHIO), impulsado por la Fundación BBVA, trabaja en el diseño y desarrollo de estudios traslacionales relacionados con las fases iniciales de desarrollo clínico de inmunoterapia.

Durante 2020 el CAIMI ha seguido realizando investigación pionera para entender mejor el funcionamiento del sistema inmune y los mecanismos que emplean las células tumorales para escapar de este, al tiempo que pone las bases para el desarrollo de nuevos tratamientos.

TIL: Uno de los grandes retos en inmunoterapia ya está a las puertas del ensayo clínico

Una primera línea de investigación se centra en los linfocitos que son capaces de pasar de la sangre al tumor, reconocer las células cancerosas y destruirlas. Se denominan TIL, por sus siglas en inglés (tumour-infiltrating lymphocyte) y es posible extraerlos del paciente, cultivarlos en el laboratorio y volver a introducirlos para combatir el tumor.

La doctora **Alena Gros**, investigadora principal del Grupo de Inmunoterapia e Inmunología del VHIO, trabaja en diferentes tipos de cánceres sólidos, entre ellos los endometriales. Su investigación ha demostrado que los tumores del endometrio están infiltrados de forma variable por diferentes tipos de células inmunitarias o TIL, como pueden ser CD4+, CD8+ o las células T reguladoras, entre otras. Previamente también se había descubierto que la expresión de la proteína PD-1 en los linfocitos podía ayudar a identificar aquellos que eran más reactivos al tumor. Esto ha servido finalmente para identificar cómo, en concreto, los linfocitos CD4+ que expresan altos niveles de PD-1 juegan un papel importante en la supervivencia de pacientes con cáncer de endometrio, pues estos TIL con frecuencia reconocen el tumor y representan una estrategia terapéutica prometedora para pacientes que no responden a tratamientos previos.

Además, el VHIO ha establecido una colaboración con el Banco de Sangre y Tejidos para validar técnicas de uso clínico que permitan generar estas células TIL y emplearlas luego en pacientes con diferentes tipos de tumores sólidos. Por su parte, la doctora **Elena Garraida**, que colidera el CAIMI, ha dado pasos importantes para la autorización de ensayos clínicos orientados al desarrollo de fármacos con estas técnicas.

CAIMI estudia también el microambiente tumoral y las interacciones que se producen en el entorno de las células cancerígenas para explicar cómo estas logran bien hacerse invisibles al sistema inmune, bien resistir sus ataques. Y esta investigación no solo trabaja con las propias células inmunitarias de los pacientes, sino que se extiende al conjunto de microorganismos que componen la microbiota, que se está descubriendo tiene un papel relevante en la evolución de la enfermedad, según han revelado diferentes investigaciones realizadas en el laboratorio del doctor **Paolo Nuciforo**, del Grupo de Oncología Molecular del VHIO.

Resistencias: el papel de la vía de señalización interferón gamma

En este esfuerzo por conocer mejor los mecanismos de resistencia al sistema inmune de las células tumorales se inserta una investigación dirigida por el doctor **Joaquín Arribas**, investigador del VHIO y de CIBERONC, además de profesor ICREA, que ha revelado cómo las células tumorales escapan de la muerte inducida por los linfocitos mediante la interrupción de la vía de señalización interferón gamma.

La terapia con células T –tanto los anticuerpos biespecíficos de linfocitos T (TCB) como los receptores de antígenos quiméricos (CAR)– está generando enormes expectativas, y se ha aprobado para algunas neoplasias hematológicas. Sin embargo, no ha mostrado eficacia en ensayos con tumores sólidos, y se creía que la razón era la incapacidad de las células T para alcanzar las células tumorales. El trabajo del doctor Arribas ha logrado mostrar cómo, incluso cuando el linfocito citotóxico tiene acceso al tumor, este es capaz de desarrollar una estrategia de evasión, la interrupción de la vía interferón gamma, y escapar así del ataque del linfocito.

El interferón gamma es una citoquina que estimula y modula el sistema inmune, una especie de interruptor que controla la muerte celular. Algunas células tumorales aprenden a apagar esta vía y sobrevivir así al ataque de los linfocitos. Si se identifica qué pacientes tienen esta vía apagada se podría predecir quiénes responderán mejor a las inmunoterapias con células T y orientar el tratamiento hacia una medicina personalizada. De momento, no es fácil identificar estos pacientes, pues es preciso desarrollar una herramienta diagnóstica sencilla con este fin. No obstante, este descubrimiento permitirá también en un futuro diseñar nuevos ensayos de inmunoterapia de una manera más eficaz.



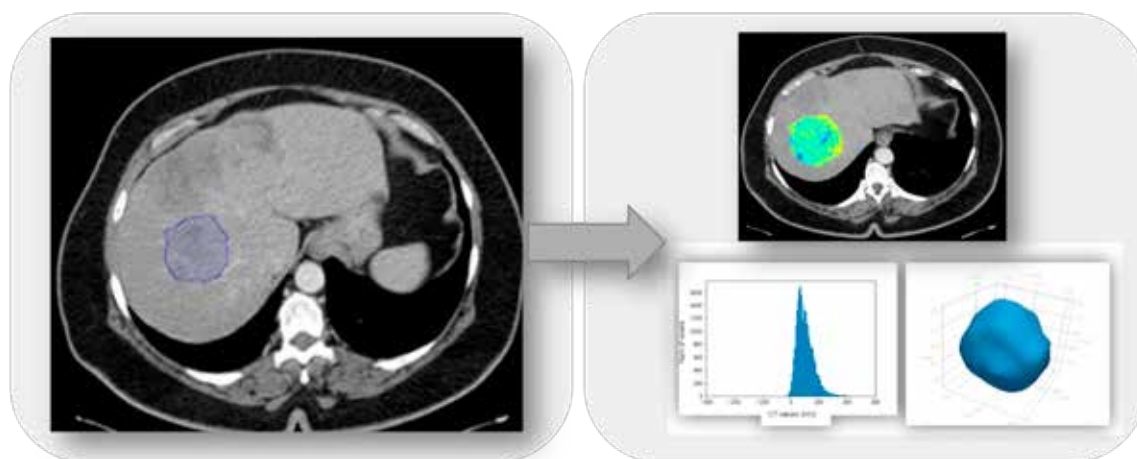
Mejorar el diagnóstico y tratamiento de los tumores cerebrales

Aunque la inmunoterapia está empezando a lograr grandes éxitos en el tratamiento del cáncer, todavía hay muchos pacientes en los que no resulta eficaz. Las células tumorales son capaces de desarrollar múltiples mecanismos que las ayudan a mantenerse ocultas al sistema inmune o que inhiben su acción. Entender y conocer cuáles son estos mecanismos es una parte importante de la investigación, pero también lo es desarrollar herramientas que permitan luego identificarlas de una forma sencilla y que ayuden a decidir cuáles son las terapias más adecuadas en cada paciente.

Una de las dificultades es que ciertos tipos de tumores no permiten un acceso fácil a las muestras de tejido. Entre ellos destacan, sin duda, por su ubicación anatómica, los tumores cerebrales. El doctor **Joan Seoane**, director de Investigación Traslacional y Preclínica del VHIO y profesor ICREA, lleva tiempo trabajando para conseguir que, a través del análisis del líquido cefalorraquídeo, sea posible analizar de una forma precisa las características moleculares de las lesiones cerebrales, tanto tumores primarios como metástasis. De esta forma se podrá mejorar el diagnóstico y tratamiento de los cánceres cerebrales.

Precisamente una investigación del doctor Seoane publicada en octubre de 2020 en *Nature Communications* -con la doctora **Laura Escudero** como primera autora- ha demostrado que la biopsia líquida del líquido cefalorraquídeo puede mejorar el diagnóstico y tratamiento del meduloblastoma en pacientes pediátricos. Mediante el análisis del ADN tumoral circulante (ctDNA, por sus siglas en inglés), es posible la caracterización molecular de este tipo de tumor, algo crucial para su correcto manejo, pues permite reducir tratamientos excesivos y prevenir así efectos secundarios a largo plazo.

Otra investigación, fruto de una colaboración entre el doctor Joan Seoane y el doctor **Francesc Bosch**, investigador principal del Grupo de Hematología Experimental del VHIO, ha demostrado que los niveles de ctDNA en líquido cefalorraquídeo detectan mejor las lesiones del sistema nervioso central que la citometría de flujo y el análisis de ctDNA en plasma; y predicen la recaída en los linfomas sistémicos y del sistema nervioso central.



Inteligencia artificial en inmunoterapia

Pero la biopsia líquida no es la única herramienta no invasiva que ha demostrado su utilidad para identificar de manera óptima qué pacientes con cáncer responderán a inmunoterapia. La doctora **Raquel Pérez-López**, investigadora principal del Grupo de Radiómica de VHIO, ha desarrollado y validado un nuevo modelo radiómico basado en la aplicación de modelos de inteligencia artificial (IA) a las imágenes de tomografía computarizada (TAC) previa al tratamiento. A través de modelos de IA se pueden establecer asociaciones entre la imagen y perfiles moleculares relacionados con la respuesta inmunitaria.

En su investigación en pacientes con tumores sólidos avanzados, el equipo liderado por Pérez-López ha constatado que esta herramienta predice con una gran sensibilidad la respuesta a los tratamientos con fármacos inmunoterápicos anti-PD-1 y PD-L1. Mediante el análisis computacional, las imágenes se procesan para obtener datos sobre el tumor imposibles de percibir y analizar por el ojo humano. Así se puede integrar toda la información escondida en las imágenes en modelos multiómicos que intentan mejorar el conocimiento del cáncer y el tratamiento de los pacientes. Esta vía abre un futuro muy prometedor.

Además de los nuevos tratamientos y herramientas de diagnóstico o predicciones de respuesta, también es importante evaluar las investigaciones que se han llevado a cabo hasta la fecha y saber hacia dónde se dirigen en el futuro. Así, en julio de 2020, el doctor **Joan Seoane**, junto con el doctor **Josep Tabernero**, director del VHIO, la doctora **Elena Élez**, investigadora del Grupo de Tumores Gastrointestinales y Endocrinos del VHIO que dirige el propio Tabernero, y el doctor **Davide Ciardiello**, becario de investigación en el Grupo de Expresión Génica y Cáncer, cuyo investigador principal es el propio doctor Seoane, publicaron en *Annals of Oncology* una revisión de los esfuerzos actuales en la búsqueda de biomarcadores para seleccionar los pacientes con cáncer que se puedan beneficiar más de las terapias anti-TGF β .

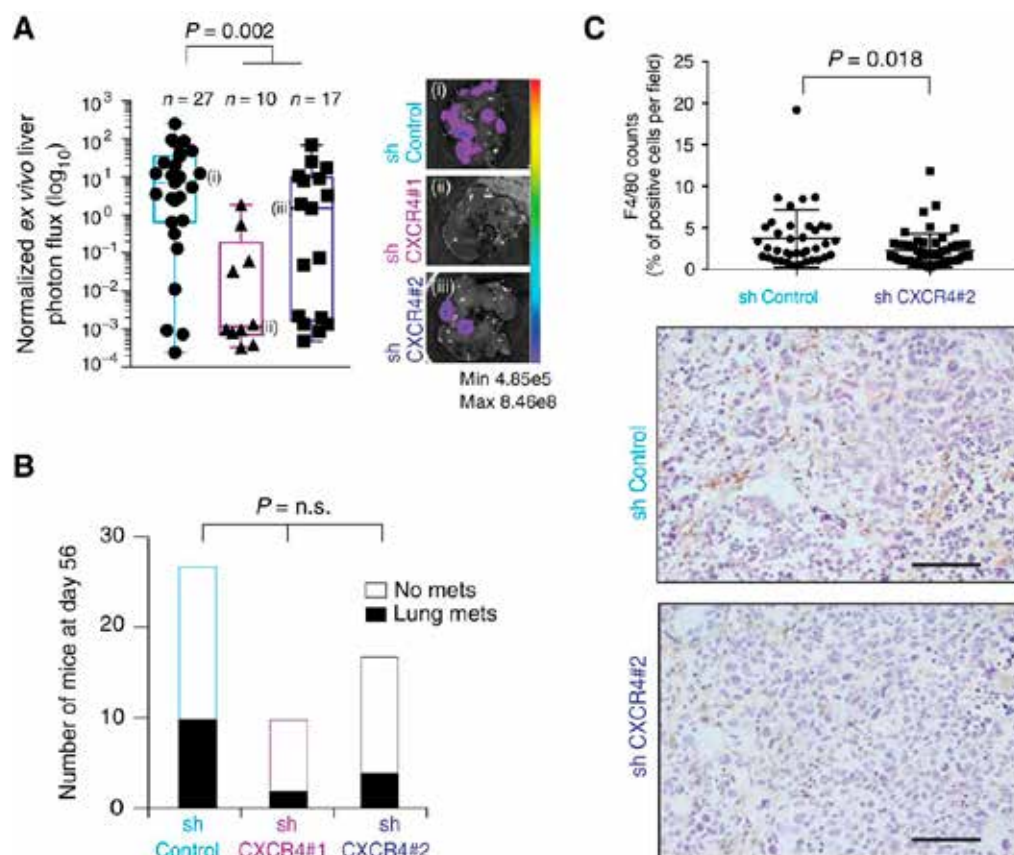
El factor de crecimiento transformante β (TGF β) es una citoquina pleiotrópica que desempeña un papel clave tanto en afecciones fisiológicas como patológicas, incluido el cáncer, pues exhibe funciones oncogénicas y supresoras de tumores. En las células epiteliales normales, actúa como un factor antiproliferativo y diferenciador, mientras que en los tumores avanzados puede ser un factor oncogénico al crear un microambiente tumoral inmunosupresor e inducir la proliferación de células cancerosas, angiogénesis, invasión, progresión tumoral y diseminación metastásica.

En su artículo los investigadores del VHIO revisaron las conclusiones y el estado de todos los ensayos clínicos completados y en curso que prueban medicamentos que inhiben la vía de TGF β . También discuten los desafíos que han surgido durante su desarrollo clínico, y explican cómo el desarrollo de la terapia de bloqueo de TGF β se orienta principalmente hacia las combinaciones de inhibidores de TGF β con otros tratamientos.

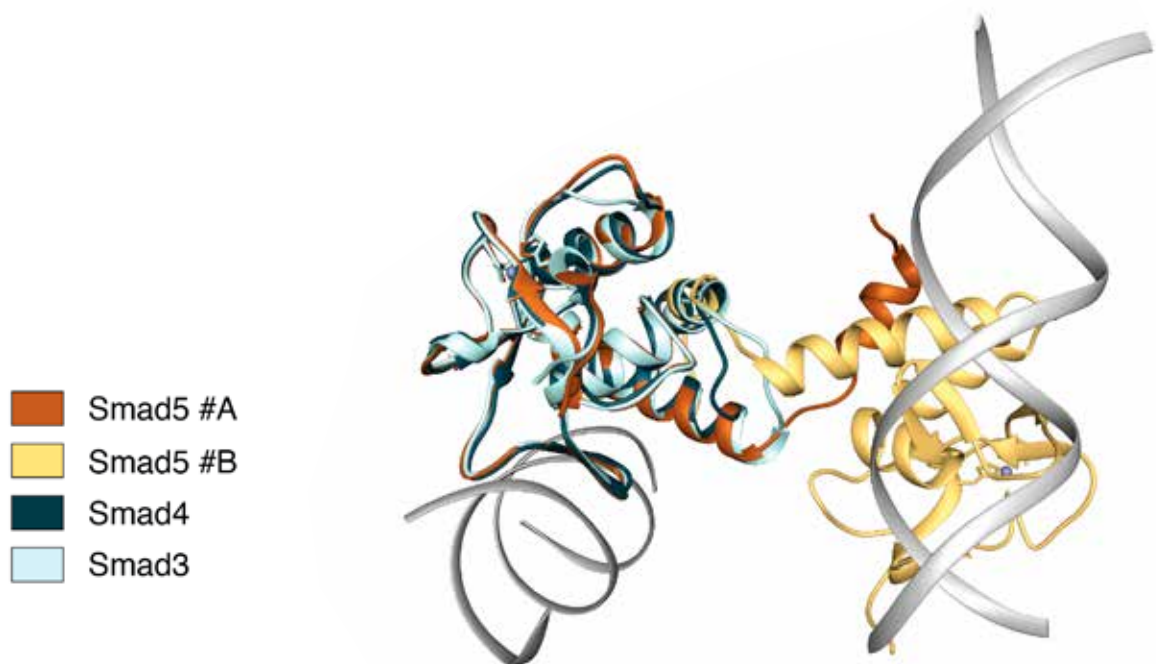
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN CÁNCER CON EL IRB BARCELONA

Desde hace 15 años, la Fundación FBBVA apoya la investigación en cáncer y metástasis del Instituto de Investigación Biomédica (IRB Barcelona). Los proyectos de investigación que se desarrollan en el marco de esta colaboración se llevan a cabo en el laboratorio de Control del Crecimiento y Metástasis del Cáncer, liderado por el doctor Roger Gomis, y en el laboratorio de Caracterización Estructural de Complejos Macromoleculares, liderado por la doctora María Macías.

El equipo de **Roger Gomis** estudia las redes de señalización que controlan la división, la diferenciación, el movimiento, la organización y la muerte celular. Comprender cómo las células leen y transforman estas señales en cambios en su comportamiento es uno de los principales focos del grupo. Las células cancerosas desobedecen estas señales durante la progresión del tumor y la metástasis, que es el paso final en el 90% de todos los tumores sólidos fatales. En un artículo publicado en agosto en la revista *Cancer Research*, el equipo del doctor Gomis ha demostrado que en células de cáncer colorrectal con mutaciones en el gen KRAS, la amplificación de las señales celulares que transmite la vía ERK1/2 actúa impulsando las interacciones entre el tumor y el estroma que favorecen la formación de metástasis en el hígado. Este trabajo identifica un conjunto de genes controlados por esta vía de señalización que se asocia con una mayor recurrencia en pacientes con cáncer colorrectal. Los altos niveles de expresión de este conjunto de genes se asocian con una supervivencia reducida tanto en pacientes con tumores colorrectales MSS (estabilidad de los microsatélites) como MSI (inestabilidad de microsatélites), lo que implica que la intervención terapéutica de la vía de señalización ERK1/2 podría beneficiar a ambos grupos de pacientes.

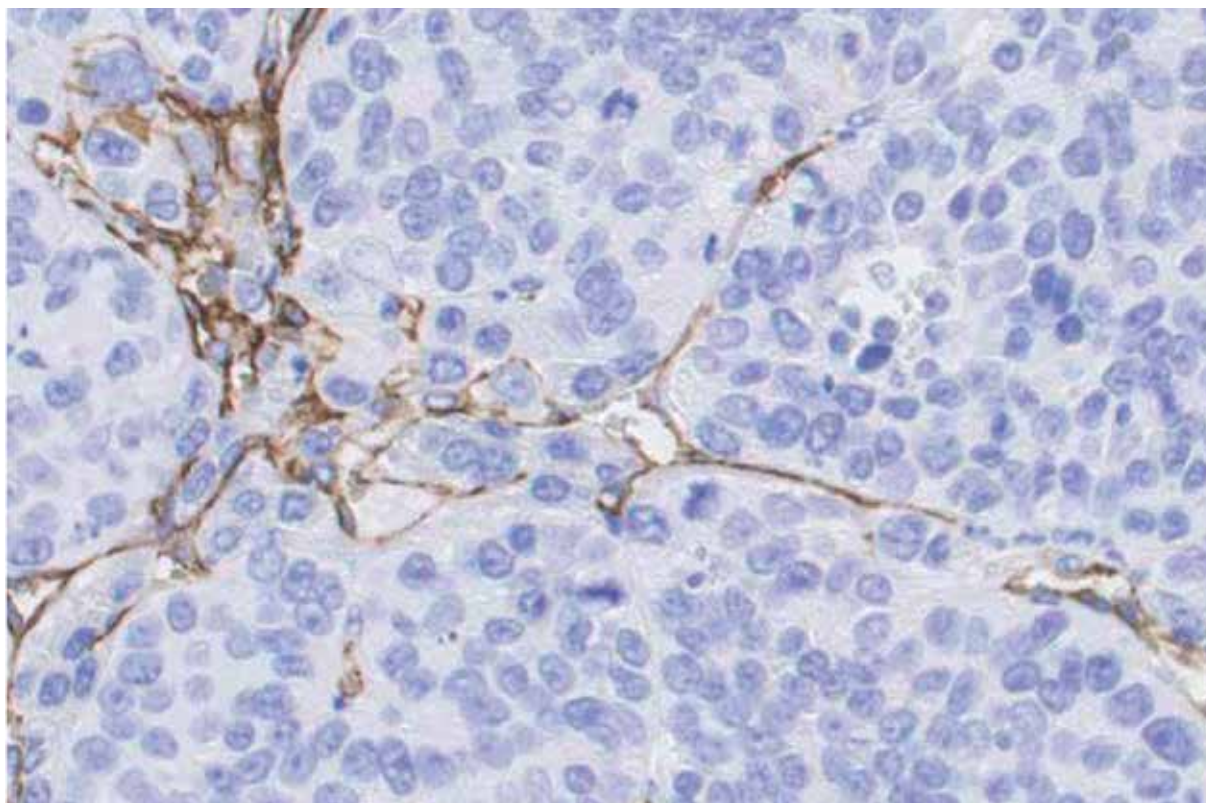


El laboratorio de **Maria Macías** se centra en descifrar la relación entre la señalización celular y la expresión génica. Concretamente, el equipo trabaja para comprender las respuestas desencadenadas por la hormona TGFb a través de las proteínas SMAD, que controlan la expresión de genes reguladores de numerosos procesos celulares y está por eso involucrada en la progresión tumoral. En la búsqueda de nuevas pistas para entender cómo actúan las proteínas SMAD, el grupo de la doctora Macías ha investigado las características estructurales de las regiones de las proteínas SMAD responsables de actuar sobre el ADN. En concreto, han desvelado que algunas proteínas SMAD se unen al ADN en forma de monómeros (una sola proteína se une al ADN), mientras que otras lo hacen en forma de dímeros (siendo necesarias dos proteínas unidas). El estudio de los puntos del genoma al que se unen las proteínas SMAD también muestra correlaciones significativas entre la composición de estos sitios de unión y la capacidad de las proteínas para asociarse como dímeros o monómeros. Estas asociaciones entre las proteínas condicionan las distancias entre las regiones de ADN que pueden unirse por un complejo de proteínas SMAD, proporcionando una nueva herramienta para identificar los lugares en el genoma que contienen sitios preferentes de unión para las SMAD.



También en 2020, la colaboración entre la Fundación BBVA y el IRB Barcelona ha hecho posible la adquisición de un microscopio puntero, único en España, que permitirá acelerar la investigación del cáncer. El nuevo equipamiento es un microscopio invertido, robotizado y automatizado para la captura de imágenes de fluorescencia de células vivas cultivadas en un entorno tridimensional y/o organoides. Es capaz de lograr una resolución celular o subcelular con focalidad de alto rendimiento. Permite, además, llevar a cabo experimentos de larga duración de manera automatizada al disponer de una incubadora robotizada integrada en el microscopio para cargar múltiples muestras en secuencia.

Esta nueva tecnología se empleará en numerosos proyectos, en concreto en aquellos que investigan el proceso de plasticidad celular, clave en la reaparición del tumor después del tratamiento, o el destino de células individuales dentro del tumor. Los tumores son heterogéneos y se sabe que están formados por distintos tipos de células que desempeñan papeles distintos. Entender los mecanismos e identificar las células responsables de regenerar el tumor después del tratamiento (ya sea por cirugía, radio o quimioterapia) o saber cuáles son las que presentan la capacidad de escapar del tumor y colonizar otros órganos vitales causando metástasis es crucial en la búsqueda de nuevas terapias.

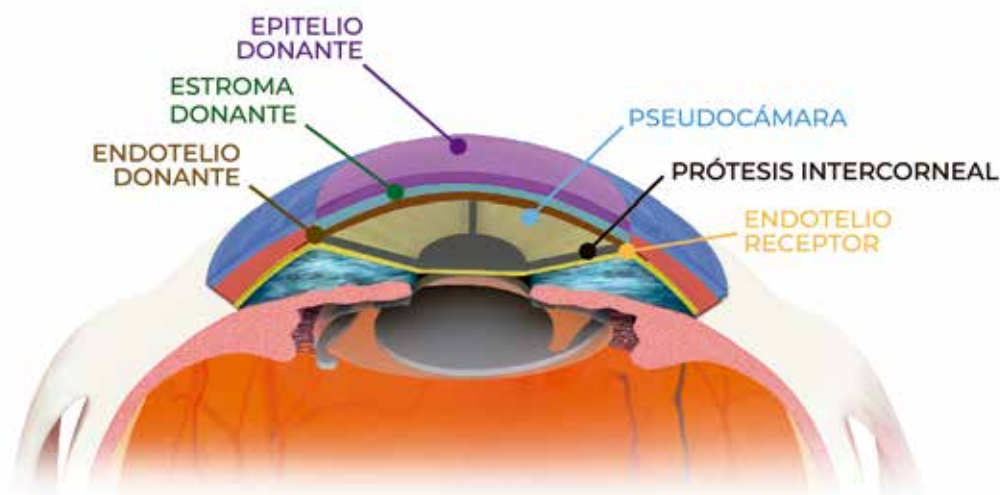


PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN CÓRNEA Y CRISTALINO CON LA FUNDACIÓN INSTITUTO OFTALMOLÓGICO FERNÁNDEZ-VEGA

El 8 de octubre el Instituto Oftalmológico Fernández-Vega (IOFV) presentó la primera prótesis que se implanta sin necesidad de trasplantar todas las capas de la córnea (epitelio, estroma y endotelio), evitando así la perforación del globo ocular. Su desarrollo es fruto del Programa de Investigación Clínica en Córnea y Cristalino que la Fundación BBVA y la Fundación de Investigación Oftalmológica crearon a finales de 2018 para impulsar el desarrollo de terapias y técnicas quirúrgicas. Al evitar la perforación del globo ocular, este nuevo avance científico presenta dos ventajas. En primer lugar, se reducen las complicaciones asociadas al trasplante penetrante, en el que se reemplaza la córnea de forma completa. En segundo lugar, se mejora la viabilidad del injerto, ya que la prótesis permite establecer un espacio (una pseudocámara) entre la córnea del paciente y la córnea donante para que no entren en contacto. De esta manera, se mantiene protegida la córnea sana que se le ha implantado al paciente.

“El principal objetivo de este implante es crear y mantener un espacio entre la córnea donante y el lecho de la córnea receptora para aislar el injerto de cualquier problema intraocular que pudiera comprometer su viabilidad. Por ello, la prótesis se puede definir como un implante intercorneal, al separar ambas córneas”, comenta el doctor **José F. Alfonso Sánchez**, creador del dispositivo y coordinador del Departamento de Cirugía de Córnea y Cristalino del Instituto Oftalmológico Fernández-Vega.

La evaluación clínica llevada a cabo avala la seguridad de uso y funcionamiento de la prótesis gracias a la finalización con éxito del ensayo clínico llevado a cabo en el mismo centro. Los resultados de las pruebas clínicas fueron presentados en el marco del 96 Congreso de la Sociedad Española de Oftalmología.





IMPULSO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Formación avanzada

Los Cursos de Verano de la Universidad del País Vasco, que desde hace más de tres décadas cuenta con el apoyo de la Fundación BBVA, han incorporado este año el Donostia Sustainability Forum, una plataforma abierta e interdisciplinar para el debate, la formación y la difusión en los distintos frentes que influyen en la sostenibilidad. El Programa de Becas Máster en Espacios Naturales Protegidos ha sabido adaptarse a las dificultades planteadas

por la pandemia de COVID-19 para mantener una iniciativa que influye de forma directa en la conservación de la biodiversidad en América Latina a través de la formación que reciben licenciados de esa región. Por otra parte, 2020 ha supuesto la consolidación de BYMAT –Bringing Young Mathematicians Together-, un congreso de jóvenes matemáticos único en su género que cuenta con el apoyo de la Fundación BBVA desde su nacimiento.

CURSOS DE VERANO UPV/EHU

La Fundación BBVA ha sido la principal entidad colaboradora de los XXXIX Cursos de Verano de la Universidad del País Vasco que, con la irrupción de la pandemia cuando estaba ya preparado su lanzamiento, adaptó el programa para ofrecer nuevos formatos que combinaban la presencialidad con la participación *online* en directo, tanto de ponentes como de alumnado; y extendió la duración de los cursos hasta noviembre. Las medidas adoptadas permitieron que la edición se celebrara sin ninguna incidencia debido a la COVID-19, con un total de 171 cursos en los que asistieron 9.282 alumnos y participaron 1.217 profesores y directores, con un índice de satisfacción del 9,04 (sobre 10) del alumnado y del 9,39 entre los profesores.

Una de las grandes novedades fue el arranque del **Donostia Sustainability Forum**, una iniciativa de los Cursos de Verano y la Fundación BBVA a la que se han sumado el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco, a través de su sociedad pública Ihobe, el Departamento de Medio Ambiente y Obras hidráulicas de la Diputación Foral de Gipuzkoa, el Ayuntamiento de Donostia / San Sebastián y la Fundación de Cambio Climático de Gipuzkoa, Naturklima. En la inauguración, celebrada el 4 de septiembre en el Palacio Miramar de San Sebastián, participaron Nekane Balluerka, presidenta de la Fundación Cursos de Verano de la UPV/EHU y rectora de la universidad; Rafael Pardo, director de la Fundación BBVA; Eneko Goia, alcalde de San Sebastián; José Ignacio Asensio, diputado foral de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas; y Elena Moreno, viceconsejera en funciones de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

El foro se constituye como una plataforma abierta para el debate, la difusión y formación, con el fin de dar a conocer los grandes retos en materia de sostenibilidad, desde una perspectiva interdisciplinar. Se inauguró con un diálogo sobre los principales desafíos de una educación orientada a la sostenibilidad entre Salman Khan -el creador de Khan Academy, una organización que ofrece formación gratuita en matemáticas, ciencia y humanidades en múltiples idiomas-, y el científico vasco Javier Aizpurua, del Centro Física de Materiales CFM (CSIC-UPV/EHU). En su seno se desarrollaron diversas actividades, como un diálogo entre Matt McGrath, el corresponsal medioambiental de la BBC galardonado con el I Premio Biophilia de la Fundación BBVA, y Pedro Jordano, profesor de investigación del CSIC en el Departamento de Ecología Integrativa de la Estación Biológica de Doñana y secretario del jurado del Premio Fronteras del Conocimiento en Ecología y Biología de la Conservación, para abordar la componente ecológica de la pandemia de COVID-19. Además, impartieron conferencias Rafael Bengoa, experto en salud pública, codirector del Instituto de Salud y Estrategia (SI-Health) y ex asesor del presidente Barack Obama ("COVID-19: Preparándonos para un año caliente"); Enrique Monasterio, director de Desarrollo e Innovación del Ente Vasco de la Energía EVE ("A las puertas de un nuevo modelo energético"); María José Sanz, directora del Basque Centre for Climate Change ("La crisis climática: afrontando una crisis para salir de otra") y José M. Moneva, catedrático de Economía en la Universidad de Zaragoza y experto en Responsabilidad Social Organizacional ("Los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) en el marco de la pandemia global").

El programa también incluyó cursos, escuelas, congresos y talleres en los tres ámbitos principales de actuación del Foro -el ambiental, el social y el económico-, que abordaron cuestiones como las medidas necesarias para hacer frente al cambio climático, la gestión de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad, los retos del sector agroalimentario, las energías renovables, la construcción eficiente y sostenible, la movilidad de las personas, la educación ambiental, la responsabilidad social corporativa y la sostenibilidad empresarial.



Nace el Foro de Sostenibilidad de los Cursos de Verano UPV/EHU- Fundación BBVA para abordar el gran reto de nuestro tiempo



El desafío de comunicar la “relación tóxica” del ser humano con la naturaleza: Diálogo entre el corresponsal ambiental de la BBC Matt McGrath y el ecólogo Pedro Jordano



PROGRAMA DE BECAS MÁSTER EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En 2020 se celebró una nueva edición del Máster en Espacios Naturales Protegidos que convocan conjuntamente la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad de Alcalá, en colaboración con la Fundación Fernando González Bernáldez, que actúa como entidad organizadora. El máster cuenta además con el respaldo de EUROPARC-España y la Fundación BBVA participa activamente con su programa Becas Fundación BBVA para Latinoamérica, dirigido a titulados universitarios de esa región.

Gracias a esta iniciativa han cursado la edición 2020 del máster José Gabriel Banegas Rodríguez, de Honduras; Zynthia Andrea Bellota Mejía, de Perú; María del Rocío Bravo Xicotencatl, de México; Diego Jesús Cordero Meléndez, de Costa Rica; Claudia Andrea Cruz Chuquichambi, de Bolivia; Gabriela Erazo Almeida, de Ecuador; Christian Shamir Lam Oliveros, de Nicaragua; Johanna Yessica López Duré, de Paraguay; Claudia Pamela Vinueza Luque, de Ecuador; y Sebastián Yancovici Pakarati, de Chile.

“Si la noción de gestión adaptativa es una de las claves manejadas en el programa del Máster en Espacios Naturales Protegidos”, comenta Santos Casado, codirector del título, “en la edición 2020 esa idea de gestión adaptativa hubo de aplicarse al propio desarrollo del máster, que se encontró, poco después de que los becarios y el resto de los estudiantes se incorporaran en el mes de febrero, con que la situación derivada de la pandemia de coronavirus trastocaba los planes docentes. Afortunadamente, las sesiones académicas pudieron reorganizarse en tiempo récord para ser impartidas en formatos virtuales y los becarios respondieron con una excelente actitud colaborativa, lo que permitió completar el desarrollo del máster hasta su finalización en diciembre de 2020, momento en el cual ya se habían ido recuperando, poco a poco, algunas actividades presenciales”. Casado destaca que, por la diversidad de su procedencia y la riqueza natural de sus países, “los becarios de la Fundación BBVA aportan al grupo de participantes en el Máster un nivel de experiencias profesionales previas de gran interés. Ese vínculo profesional con las áreas protegidas de América Latina, algunas tan sobresalientes como Galápagos o la Isla de Pascua, se ve reforzado por la formación adquirida en el máster, la cual encuentra aplicación directa en el retorno de los becarios a distintos puestos profesionales dedicados a la conservación de la naturaleza y la biodiversidad latinoamericanas”.



Congreso BYMAT

Entre el 1 y el 3 de diciembre se celebró la tercera edición del congreso de jóvenes matemáticos BYMAT – Bringing Young Mathematicians Together, que se desarrolló íntegramente online, debido a las circunstancias derivadas de la pandemia de COVID-19. Más de 400 participantes de 49 países distintos se sumaron a esta iniciativa, que desde su origen cuenta con la colaboración de la Fundación BBVA y que este año ha estado organizada conjuntamente por la Universitat Politècnica de València y la Universitat de València.

El programa del encuentro se estructuró en cinco charlas plenarias, tres talleres, más de 175 charlas cortas y más de 50 pósteres. Además, la Fundación BBVA colaboró en la organización de una mesa redonda sobre Matemáticas y COVID-19 en la que -bajo la moderación de Pablo Jáuregui, director de Comunicación Científica y Medioambiental de la Fundación- participaron los investigadores David Gómez-Ullate, Distinguished Researcher en la Universidad de Cádiz y beneficiario de una Beca Leonardo en Ciencias Básicas; Clara Prats, profesora en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC); el matemático y divulgador Santiago García-Cremades; y Adeline Marcos, periodista de la agencia SINC.

Tres de las conferencias plenarias fueron impartidas por jóvenes matemáticas galardonadas con el Premio de Investigación Matemática Vicent Caselles, de la Fundación BBVA y la Real Sociedad Matemática Española: Marina Murillo, de la Universitat Politècnica de València; María Medina, de la Universidad Autónoma de Madrid; y Carolina Vallejo, de la Universidad Carlos III de Madrid. Las tres cuentan con publicaciones de alto impacto, estancias en centros de investigación de gran prestigio y colaboraciones en proyectos internacionales.

Entre los conferenciantes plenarios también intervino Kit Yates, codirector del Centro de Biología Matemática en la Universidad de Bath (Reino Unido) y muy activo en la divulgación de las matemáticas al público general. Su investigación muestra que las matemáticas sirven para describir todo tipo de fenómenos del mundo real: desde la formación del embrión hasta plagas de langostas o la enfermedad del sueño. Otros conferenciantes fueron Carmen Recio Valcarce, experta en computación cuántica e inteligencia artificial en IBM, y Juan Miguel Ribera Puchades, de la Universidad de La Rioja, experto en la atención a alumnos con talento matemático, que impartió un taller sobre divulgación matemática.



**Las matemáticas de la pandemia,
a debate en la tercera edición del congreso BYMAT**



De izquierda a derecha, David Gómez-Ullate, Clara Prats, Santi García y Adeline Marcos, durante la mesa redonda celebrada 'online' en el Congreso BYMAT.





RECONOCIMIENTO DEL TALENTO

11 Premios Fundación BBVA

12 Premios en colaboración



RECONOCIMIENTO DEL TALENTO

Premios Fundación BBVA

La Fundación BBVA tiene como uno de sus ejes de actividad el reconocimiento del talento, a través de diversas familias de galardones de ámbito internacional que reconocen el valor del conocimiento como pilar fundamental de nuestra sociedad.

Las personas e instituciones distinguidas por estos medios contagian la emoción de descubrir; recuerdan, a través de sus contribuciones, la necesidad de seguir explorando más allá de lo conocido; proporcionan respuestas largamente buscadas y guían, con ellas, la toma de decisiones en ámbitos críticos para nuestro futuro. Mediante el reconocimiento público que suponen los premios, la Fundación BBVA contribuye a poner en primer plano

una labor que muchas veces pasa inadvertida y expresa el agradecimiento de la sociedad civil hacia el trabajo de los galardonados.

Los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento distinguen avances fundamentales en las ciencias básicas, naturales y la tecnología, así como en las humanidades y las ciencias sociales, y en la música. Los Premios Fundación BBVA a la Conservación de la Biodiversidad y el Premio Biophilia de Comunicación Medioambiental, que la Fundación creó en 2019, ponen el foco en los desafíos medioambientales, un compromiso con el desarrollo sostenible que también se refleja en dos de las ocho categorías de los Premios Fronteras: Cambio Climático y Ecología y Biología de la Conservación.

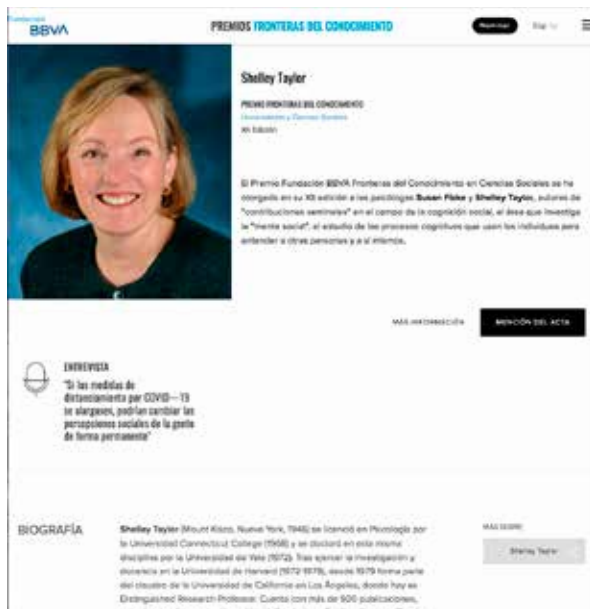
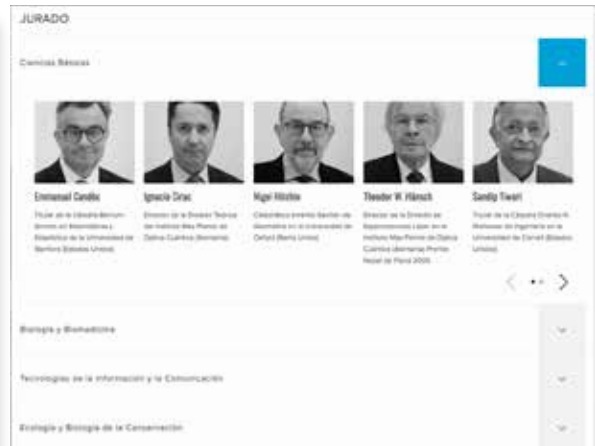
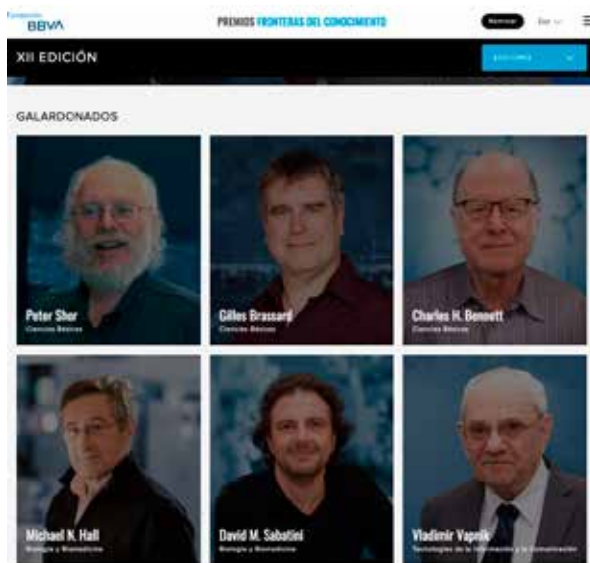
PREMIOS FUNDACIÓN BBVA FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO

A lo largo del primer cuatrimestre del año se falló la decimosegunda edición de los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento. Estos galardones reconocen e incentivan, desde su creación en 2008, contribuciones de singular impacto en la ciencia, el arte y las humanidades, en especial aquellas que amplían significativamente el ámbito de lo conocido, hacen emerger nuevos campos o son fruto de la interacción entre diversas áreas disciplinares. El objetivo de estos premios es celebrar y promover el valor del conocimiento como un bien público sin fronteras y la mejor herramienta para afrontar los grandes desafíos y oportunidades de nuestro tiempo. Sus ocho categorías son reflejo del mapa del conocimiento en la segunda mitad del siglo XX y en la actualidad, atribuyendo un peso diferencial a áreas de especial desarrollo y significado en las últimas décadas como son las del medio ambiente, las tecnologías de la información y la comunicación y la biomedicina, junto a áreas como las ciencias básicas, la economía, las ciencias sociales, las humanidades y, en el ámbito de la creación artística, la música y la ópera contemporáneas.

Cada categoría está dotada con 400.000 euros, un diploma y un símbolo artístico. El fallo es decidido por jurados independientes integrados por expertos de prestigio internacional en cada área. Esta duodécima edición es la segunda en la que se incluye la categoría de Humanidades y Ciencias Sociales, y la primera que se dedica a las Ciencias Sociales en particular.

En la evaluación de las nominaciones a los Premios Fronteras del Conocimiento, la Fundación BBVA cuenta con la colaboración del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que designa Comités Técnicos de Apoyo, que llevan a cabo la primera valoración de las candidaturas, elevando al jurado una propuesta razonada de finalistas. El CSIC designa, además, la presidencia de cada uno de los jurados y colabora con la Fundación BBVA en la designación de los demás integrantes de los mismos, contribuyendo a garantizar la objetividad y el mérito.

Quince de los 136 galardonados en estas doce ediciones de los Premios Fronteras del Conocimiento han recibido posteriormente el Premio Nobel. En 2020 se otorgó el Premio Nobel de Economía a Paul Milgrom y Robert Wilson, galardonados con el Premio Fronteras en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas en 2013 y 2016, respectivamente. Este mismo año el Premio Nobel de Química recayó, por su parte, en Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna, reconocidas con el Premio Fronteras en Biología y Biomedicina en 2017. Previamente Shinya Yamanaka y James P. Allison, ambos Fronteras en Biomedicina, fueron distinguidos con el Nobel de Medicina en 2012 y 2018, respectivamente; Robert J. Lefkowitz, Fronteras en Biomedicina, obtuvo el Nobel de Química en 2012. Michel Mayor y Didier Queloz, galardonados con el Premio Fronteras de Ciencias Básicas en 2011, recibieron el Nobel de Física en 2019. En Economía, Finanzas y Gestión de Empresas la nómina de premiados Fronteras que han recibido más tarde el Nobel de Economía incluye -además de Milgrom y Wilson- a Lars Peter Hansen, Premio Nobel en 2013; Jean Tirole, Nobel en 2014, y Angus Deaton, Nobel de 2015. Asimismo, William Nordhaus, premio Fronteras en Cambio Climático en la X edición, recibió el Nobel de Economía 2018; y en 2019 se concedió a Abhijit Banerjee y Esther Duflo, fundadores y directores del Laboratorio de Acción contra la Pobreza del MIT galardonado con el Premio Fronteras de Cooperación al Desarrollo en 2008.



TODA LA INFORMACIÓN SOBRE LAS 12 EDICIONES EN LA WEB DE LOS PREMIOS FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO

CIENCIAS BÁSICAS (FÍSICA, QUÍMICA, MATEMÁTICAS)

CHARLES H. BENNETT, GILLES BRASSARD Y PETER SHOR

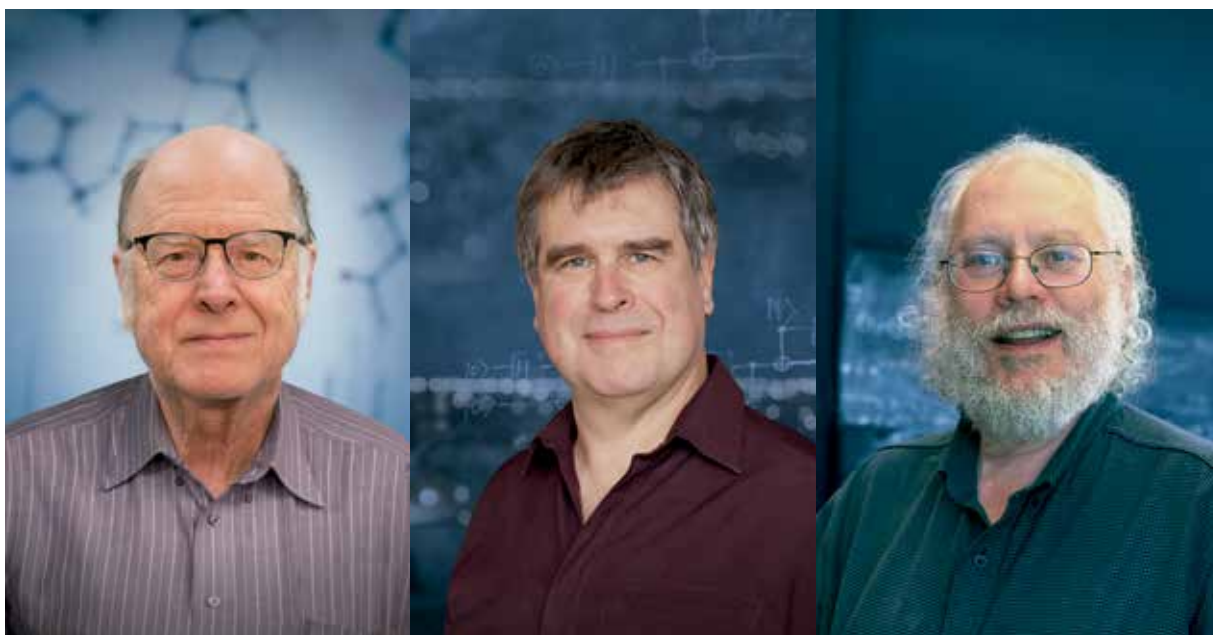
El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Ciencias Básicas ha sido concedido en su duodécima edición a Charles Bennett, Gilles Brassard y Peter Shor por sus “contribuciones sobresalientes a las áreas de la computación y la comunicación cuánticas”, afirma el acta del jurado.

Bennett y Brassard, físico químico e informático respectivamente, inventaron en los años ochenta la criptografía cuántica, que garantiza la inviolabilidad física de las comunicaciones. La importancia de su trabajo se hizo patente cuando diez años más tarde el matemático Peter Shor descubrió que un hipotético ordenador cuántico convertiría en inservibles los sistemas de criptografía convencional en los que se basan la seguridad y la privacidad de las comunicaciones actuales en internet. Es decir, cuando exista un auténtico ordenador cuántico, las comunicaciones solo estarán seguras gracias a la criptografía cuántica.

Para crear la criptografía cuántica, Bennett y Brassard aprovecharon uno de los extraños fenómenos que se dan en el mundo cuántico, la superposición, que –dicho de manera simplificada– hace posible que una partícula esté en dos o más lugares a la vez. La teoría cuántica prevé que si alguien observa la partícula esta duplicidad desaparece, y la partícula aparece en una posición o en la otra. Si esta partícula estuviera siendo transmitida, cualquier intento de *hackeo* rompería la superposición y los interlocutores lo sabrían al instante. Al principio, su trabajo pasó inadvertido, pues por entonces no hacía falta una criptografía más segura que la ya existente, motivada en el hecho de que hay problemas matemáticos irresolubles para los ordenadores actuales. Sin embargo, una década más tarde Shor, catedrático de matemáticas aplicadas en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), descubrió que precisamente el problema irresoluble en que se basa la criptografía clásica, la factorización de grandes números –es decir, su descomposición en números primos–, sí estaría al alcance de un hipotético ordenador cuántico. Como señala el acta, “Shor descubrió que los ordenadores cuánticos podrían factorizar números enteros mucho más rápido que cualquier súperordenador, comprometiendo por tanto la seguridad de los sistemas criptográficos”.

Poco después de crear su algoritmo, Shor obtuvo otro resultado esencial: la corrección de errores cuánticos, “un requisito primordial que permite la escalabilidad de los ordenadores cuánticos”, señala el acta. Los ordenadores cuánticos, por su propia naturaleza física, están expuestos a una gran cantidad de ruido, fuente de numerosos errores. “Todo el mundo pensaba que no se podían corregir errores en un ordenador cuántico porque, en cuanto intentas medir un sistema cuántico, lo alteras, y por lo tanto si intentas medir un error para corregirlo, lo modificas e interrumpes la computación. Pero mi algoritmo demostró que es posible aislar el error, de tal manera que puedes corregirlo sin alterar la computación”, concluye Shor.

La criptografía cuántica es actualmente una de las tecnologías cuánticas más avanzadas, con varias empresas en Europa, Estados Unidos y China. Para Brassard, “el siglo XIX fue la era de la máquina de vapor, el siglo XX fue la era de la información y el siglo XXI será recordado como la era cuántica”.



El jurado de esta categoría ha estado presidido por Theodor Hänsch, director de la División de Espectroscopia Láser del Instituto Max Planck de Óptica Cuántica (Alemania), y premio Nobel de Física, y ha contado como secretario con Ignacio Cirac, director de la División Teórica del Instituto Max Planck de Óptica Cuántica y premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Ciencias Básicas. Los vocales han sido Emmanuel Candès, titular de la Cátedra Barnum-Simons en Matemáticas y Estadística en la Universidad de Stanford (Estados Unidos); Nigel Hitchin, catedrático emérito Savilian de Geometría en la Universidad de Oxford (Reino Unido); Hongkun Park, titular de la Cátedra Mark Hyman Jr. de Química y catedrático de Física en la Universidad de Harvard (Estados Unidos); Martin Quack, director del Grupo de Cinética y Espectroscopia Molecular en el Laboratorio de Química Física de la Escuela Politécnica Federal (ETH) de Zúrich (Suiza); y Sandip Tiwari, titular de la Cátedra Charles N. Mellowes de Ingeniería en la Universidad de Cornell (Estados Unidos).



**Entrevista a
Charles H.
Bennett**



“La criptografía cuántica permite enviar mensajes secretos con la seguridad de que nadie esté escuchando clandestinamente”



**Entrevista
a Gilles
Brassard**



“Si dos personas quieren comunicarse en secreto y codifican su información en un sistema cuántico, una escucha clandestina no podrá medir la información o copiarla”



**Entrevista
a Peter Shor**



“Los ordenadores cuánticos servirán para desarrollar nuevos fármacos mediante la simulación de procesos moleculares”

BIOLOGÍA Y BIOMEDICINA

MICHAEL N. HALL Y DAVID M. SABATINI

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Biología y Biomedicina ha sido concedido en su duodécima edición a los investigadores estadounidenses Michael Hall y David Sabatini, por descubrir el mecanismo molecular que es “el principal regulador del crecimiento de las células animales, y juega un papel central en la fisiología del organismo, el metabolismo, el cáncer y el envejecimiento”, señala el acta del jurado.

El hallazgo de la llamada vía mTOR (mammalian Target of Rapamycin) es de una enorme trascendencia básica, pues “los mecanismos moleculares que regulan el crecimiento de los organismos y lo relacionan con la disponibilidad de nutrientes eran del todo desconocidos hasta hace dos décadas”, dice el jurado. Este descubrimiento ya está teniendo grandes implicaciones en la clínica: el fármaco que actúa sobre esta diana molecular, la rapamicina, se usa en un amplísimo abanico de patologías, incluyendo el cáncer, la diabetes y, en general, las enfermedades asociadas al envejecimiento.

En palabras de Hall, “mTOR es un mecanismo clave del organismo, y cuando no funciona bien puede desencadenar toda clase de enfermedades. El cáncer es un caso obvio, porque se debe a un crecimiento celular inapropiado. Se sabía que la rapamicina tiene un efecto anticancerígeno, así que se ha desarrollado como fármaco y ya se usa en la clínica. Pero lo que hemos descubierto en los últimos 10 o 15 años es que mTOR también interviene en muchas otras enfermedades, como la diabetes y trastornos como la obesidad”.

La rapamicina se usa ya como inmunosupresor para evitar el rechazo de órganos trasplantados, como anticancerígeno y en enfermedades cardiovasculares, por ejemplo recubriendo los *stents* coronarios, para evitar nuevos bloqueos en la circulación sanguínea. “Es muy inusual que un fármaco se utilice para tres grandes áreas terapéuticas como estas, y esto refleja el papel fundamental de mTOR”, dice Hall. “Lo más importante para el futuro es que el conocimiento básico que hemos adquirido sobre la vía mTOR se traduzca en tratamientos eficaces”.

Sabatini, por su parte, señala que “hasta un 60% de los cánceres se deben a algún tipo de mecanismo que enciende el interruptor de la vía mTOR”, y menciona además su papel en enfermedades neurológicas como la epilepsia y las enfermedades neurológicas asociadas al envejecimiento. “Hay indicios de que la inhibición de la vía mTOR podría mejorar los síntomas de enfermedades neurológicas como el Alzheimer o el Parkinson”. En realidad, recalca Sabatini, “apenas estamos rascando la superficie” de posibles aplicaciones de mTOR.

Pero, además, los hallazgos de Hall y Sabatini han permitido entender por qué la restricción calórica promueve la longevidad. “La base molecular de este fenómeno se desconocía por completo, era un misterio total”, dice Hall. “Pero entonces descubrimos que mTOR es un sensor de nutrientes, y que si lo bloqueas con rapamicina –en animales–, equivale a que coman menos: ‘engañas’ a las células, éstas responden cómo si hubiera menos nutrientes y eso hace que prolonguen su longevidad. Esto ha generado mucho interés por su potencial para frenar el envejecimiento”.



El jurado de esta categoría ha estado presidido por Angelika Schnieke, catedrática de Biotecnología Animal en la Universidad Técnica de Múnich (Alemania), y ha contado con Óscar Marín, catedrático de Neurociencia y director del Centro de Trastornos del Neurodesarrollo-MRC en King's College London (Reino Unido), como secretario. Los vocales han sido Dario Alessi, director de la Unidad de Fosforilación y Ubiquitinación de Proteínas-MRC en la Universidad de Dundee (Reino Unido); Lélia Delamarre, jefa de grupo en el Departamento de Inmunología del Cáncer de Genentech (Estados Unidos); Robin Lovell-Badge, jefe sénior de grupo y director del Laboratorio de Biología de las Células Madre y Genética del Desarrollo del Instituto Francis Crick (Reino Unido); Ursula Ravens, catedrática sénior del Instituto de Medicina Cardiovascular Experimental de la Universidad de Friburgo (Alemania); Ali Shilatifard, director del Departamento de Bioquímica y Genética Molecular de la Universidad Northwestern (Estados Unidos); y Bruce Whitelaw, director adjunto (Partnerships) del Instituto Roslin en la Universidad de Edimburgo (Reino Unido).



[Entrevista a Michael N. Hall](#)



"Hemos logrado una nueva visión de enfermedades como el cáncer y la diabetes"



[Entrevista a David M. Sabatini](#)



"Nuestro trabajo tiene un gran potencial para combatir las enfermedades del envejecimiento"

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

ISABELLE GUYON, BERNHARD SCHÖLKOPF Y VLADIMIR N. VAPNIK

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Tecnologías de la Información y la Comunicación ha sido concedido en su duodécima edición a Isabelle Guyon, Bernhard Schölkopf y Vladimir Vapnik, por sus “contribuciones fundamentales al aprendizaje automático”, afirma el acta del jurado. Los métodos que han desarrollado en inteligencia artificial están contribuyendo a la “transformación de nuestro mundo cotidiano, mejorando campos tan diversos como el diagnóstico médico, la visión por ordenador, el procesamiento del lenguaje natural y la vigilancia del cambio climático”.

Los galardonados han desarrollado métodos para que los ordenadores adquieran una habilidad humana básica y crucial: reconocer patrones en grandes cantidades de datos, y poder así clasificarlos en categorías. El objetivo es que la máquina aprenda a partir de numerosos ejemplos. Vapnik y Guyon, en concreto, crearon las llamadas Máquinas de Vectores Soporte (SVM, por sus siglas en inglés), y Schölkopf potenció aún más estas herramientas matemáticas aplicando los denominados métodos de núcleo (kernel), que permiten establecer categorías mucho más específicas y por tanto multiplican las aplicaciones. Estos modelos representan hoy “uno de los principales paradigmas en aprendizaje automático, tanto desde el punto de la investigación como en las aplicaciones”, resalta el jurado.

Gracias a las SVM y los métodos de núcleo (kernel), las máquinas inteligentes pueden hoy ser entrenadas para clasificar conjuntos de datos con una precisión humana o, en ocasiones, incluso mejor. Esto les permite reconocer desde la voz y la escritura hasta rostros, células cancerosas o usos fraudulentos de una tarjeta de crédito.

Las SVM se emplean hoy día en genómica, en investigación del cáncer, en neurología, en la interpretación de imágenes médicas –diagnóstico por imagen– e incluso en la optimización de tratamientos contra el sida. También se aplican en la investigación del clima, en geofísica y en astrofísica.

Recientemente Schölkopf, director del Instituto Max Planck para Sistemas Inteligentes, en Tübinga (Alemania), ha aplicado estos métodos para analizar los datos del satélite de la NASA Kepler 2, y ha hecho posible así el descubrimiento de 21 planetas extrasolares, uno de los cuales, además, cuenta con una atmósfera en la que por primera vez se han hallado indicios de vapor de agua. Tanto Vapnik como Schölkopf aseguran que la transformación impulsada por la Inteligencia Artificial no ha hecho más que empezar, y que muchas de las tareas actualmente realizadas por humanos serán desempeñadas por máquinas. Pero eso no significa que vaya a haber máquinas más inteligentes que las personas.

“La máquina ya ha sobrepasado al humano en el reconocimiento de muchos patrones, por ejemplo, en muchos casos de diagnóstico médico, o al reconocer rostros”, afirma Vapnik. “Pero para mí eso todavía no significa que la máquina sea inteligente. La inteligencia es mucho más que eso y solo ahora estamos empezando a comprender lo que es”. Sin embargo, los avances del aprendizaje automático son suficientemente notables como para que Schölkopf considere “una preocupación legítima que en el futuro estas tecnologías puedan transformar el mercado laboral”, y por tanto que “deberíamos empezar a reflexionar ahora sobre ello”.



El jurado de esta categoría ha estado presidido por Joos Vandewalle, presidente de honor de la Real Academia Flamenca de Ciencias y Artes de Bélgica, y ha contado como secretario con Ron Ho, director de Ingeniería de Silicio en Facebook (Estados Unidos). Los vocales han sido Liz Burd, vicerrectora adjunta de Aprendizaje y Enseñanza en la Universidad de Newcastle (Australia); Georg Gottlob, catedrático de Informática en la Universidad de Oxford (Reino Unido) y en la Universidad Tecnológica de Viena (Alemania); Oussama Khatib, catedrático de Ciencias de la Computación y director del Laboratorio de Robótica en la Universidad de Stanford (Estados Unidos); Rudolf Kruse, catedrático emérito en la Facultad de Ciencias de la Computación de la Universidad de Magdeburgo (Alemania); y Mario Piattini, catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Castilla-La Mancha.



[Entrevista a Bernhard Schölkopf](#)



“Lo que falta a los sistemas de inteligencia artificial es una comprensión de las relaciones entre causa y efecto en el mundo”



[Entrevista a Vladimir Vapnik](#)



“Dentro de diez o veinte años las personas ya no conducirán: solo lo harán por divertirse. Pero es solo el comienzo, porque todo será diferente”

ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN

CARLOS M. DUARTE, TERENCE HUGHES Y DANIEL PAULY

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Ecología y Biología de la Conservación ha sido concedido en su duodécima edición a los biólogos marinos Carlos M. Duarte, Terence Hughes y Daniel Pauly por “sus contribuciones seminales al conocimiento de los océanos y sus esfuerzos por proteger y conservar la biodiversidad marina y los servicios de los ecosistemas oceánicos en un mundo en rápido cambio”, afirma el acta del jurado.

Los galardonados, trabajando de manera independiente, han transformado la visión del océano, revelando su potencial como gran sumidero de carbono del planeta, alertando sobre el frágil estado de salud de los arrecifes de coral y proporcionando herramientas cruciales para alcanzar la sostenibilidad de las pesquerías.

El español Duarte, en la actualidad titular de la Cátedra Tarek Ahmed Juffali en Ecología del Mar Rojo en la Universidad Rey Abdalá de Ciencia y Tecnología (Arabia Saudí), ha demostrado experimentalmente que ecosistemas costeros como praderas oceánicas y manglares tienen una inusitada capacidad de absorber carbono de la atmósfera, que supera incluso la de la Amazonia. El jurado destaca que la investigación de Duarte ha dado lugar a la Iniciativa Carbono Azul, un programa global que aspira a mitigar el cambio climático mediante la conservación y restauración de estos hábitats costeros hoy gravemente amenazados.

En Hughes, director del Centro de Excelencia para los Estudios sobre la Barrera de Coral de la Universidad James Cook, en Australia, el jurado reconoce “sus esfuerzos por describir los daños que sufren a escala global los frágiles ecosistemas coralinos a consecuencia del calentamiento global, la acidificación de los océanos, la contaminación y las enfermedades”.

Pauly, catedrático y fundador del proyecto Sea Around Us de la Universidad de Columbia Británica, en Canadá, ha dedicado su extensa carrera al “declive de las poblaciones de peces a escala mundial”. Su método para obtener información sobre pesquerías globales incluye datos en ocasiones pasados por alto en las estadísticas sobre, por ejemplo, pesca artesanal y descartes, que emergen como prácticas con mayor peso de lo esperado y empeoran significativamente las cifras de sobrepesca mundial. “La investigación de Pauly demuestra las interdependencias entre la ciencia de las pesquerías, la ecología marina y la conservación en todo el mundo”, señala el jurado.

Para la presidenta del jurado, Emily Bernhardt, catedrática de Biología de la Universidad Duke (EEUU), se trata de “referentes absolutos” en el esfuerzo científico para comprender y afrontar tres de las amenazas que más afectan a los océanos, problemas sobre los que ellos han alertado de manera pionera y han abierto como área de investigación a escala global. “Su trabajo es multidisciplinar, sin fronteras y no se limita a levantar acta de los daños sino que va más allá, al buscar y proponer soluciones”, añade Bernhardt.



El jurado de esta categoría ha estado presidido por Emily Bernhardt, titular de la Cátedra James B. Duke del Departamento de Biología de la Universidad Duke (Estados Unidos), y ha contado como secretario con Pedro Jordano, profesor de investigación en el Departamento de Ecología Integrativa de la Estación Biológica de Doñana (CSIC). Los vocales han sido Paul Brakefield, catedrático de Zoología y director del Museo de Zoología de la Universidad de Cambridge (Reino Unido); Anna Liisa Laine, catedrática de Ecología en el Departamento de Biología Evolutiva y Estudios Medioambientales de la Universidad de Zúrich (Suiza); Joanna Lambert, catedrática de Estudios Medioambientales, Ecología y Biología Evolutiva en la Universidad de Colorado Boulder (Estados Unidos); y Rik Leemans, catedrático de Análisis de los Sistemas Medioambientales en la Universidad de Wageningen (Países Bajos).



[Entrevista a Carlos Duarte](#)



[Entrevista a Terence Hughes](#)



[Entrevista a Daniel Pauly](#)



“Las praderas submarinas representan un sumidero de carbono importantísimo para mitigar el cambio climático”



“No hay tiempo que perder para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la mayor amenaza para los arrecifes de coral del mundo”



“La base de datos Fish Base Project ofrece información sobre 35.000 especies de peces y tiene 50 millones de visitas al mes”

CAMBIO CLIMÁTICO

KERRY A. EMANUEL

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Cambio Climático ha sido concedido en su duodécima edición al estadounidense Kerry Emanuel, “por sus contribuciones fundamentales a la comprensión de la física de los huracanes, y cómo se ve afectada por el cambio climático”, señala el acta del jurado. Las evidencias actuales sobre estos fenómenos climáticos extremos confirman la predicción de Emanuel, hecha a finales de los años ochenta, de que ahora hay huracanes más intensos por el aumento de la temperatura global.

“Gracias a la comprensión de la física básica de la convección atmosférica, Emanuel ha desvelado el comportamiento de los ciclones tropicales –huracanes y tifones– a medida que cambia el clima”, prosigue el acta. “Sus teorías predicen la intensificación de los huracanes y tifones con el calentamiento global, algo que ya se ha observado. Su investigación ha abierto nuevas vías para estimar el riesgo asociado a fenómenos climáticos extremos”.

Los huracanes son, junto con los terremotos, los fenómenos naturales que más muertes y pérdidas económicas provocan. Pero cuando Emanuel empezó a estudiar su física apenas se conocía. Fue su trabajo en los años ochenta y noventa el que desveló que son motores de calor, “gigantescas máquinas que transforman el calor que extraen de la superficie del océano en viento”, ha explicado Emanuel.

Pero además de esclarecer cómo funcionan los huracanes, Emanuel ha sido el primero en relacionarlos con el calentamiento de la superficie del océano por el cambio climático. En la actualidad sus modelos predicen un aumento de un 5% en la intensidad de los huracanes – es decir, la velocidad del viento – por cada grado de aumento de la temperatura del océano.

“Un calentamiento de tres grados supondría huracanes un 15% más intensos, pero el incremento en su capacidad destructiva se mide calculando el cubo de la velocidad del viento, así que nuestra estimación es que con este mismo aumento de tres grados su potencial para provocar daños aumentaría entre un 40 y un 50%”, explica Emanuel.

“Los huracanes más intensos hoy pueden tener una velocidad del viento en la superficie de 85 metros por segundo, pero para finales de este siglo, si no reducimos las emisiones de gases de efecto invernadero, podríamos ver un aumento de hasta 90-92 metros por segundo. El poder destructivo de un huracán está determinado por la velocidad del viento, así que de hecho aumentaría de forma muy considerable su capacidad para provocar daños a las poblaciones”.

Otra predicción de Emanuel que empiezan a respaldar los datos es que los huracanes se expandirán a más zonas del planeta. En el Mediterráneo se producirían los llamados *medicanes*, que el galardonado ha tenido ocasión de estudiar. “Nuestras observaciones indican que, en efecto, conforme el Mediterráneo se caliente, podemos esperar una mayor incidencia de estos huracanes. Se producen en condiciones algo diferentes de los ciclones tropicales, pero básicamente se trata del mismo fenómeno”.



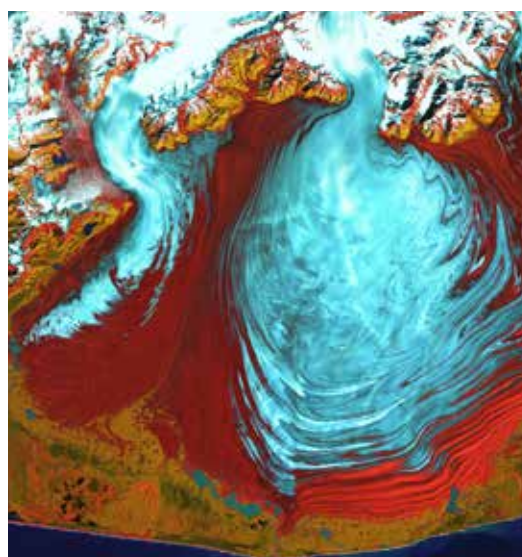
El jurado de esta categoría ha estado presidido por Bjorn Stevens, director del Instituto Max Planck de Meteorología (Hamburgo, Alemania), y ha contado como secretario con Carlos M. Duarte, titular de la Cátedra Tarek Ahmed Juffali en Ecología del Mar Rojo en la Universidad de Ciencia y Tecnología Rey Abdalá (Thuwal, Arabia Saudí), como secretario. Los vocales han sido Sandrine Bony, directora de Investigación en el Centro Nacional de Investigación Científica-Universidad de la Sorbona (París, Francia); Miquel Canals, director del Departamento de Dinámica de la Tierra y del Océano de la Universidad de Barcelona; Martin Heimann, director emérito del Departamento de Sistemas Biogeoquímicos del Instituto de Biogeoquímica Max Planck (Jena, Alemania); Edward Rubin, Alumni Chair Professor de Ciencia e Ingeniería Medioambiental en la Universidad Carnegie Mellon (Pittsburgh, Estados Unidos); y Julie Winkler, catedrática de Geografía en el Departamento de Geografía, Medio Ambiente y Ciencias Espaciales en la Universidad Estatal de Michigan (Estados Unidos).



[Entrevista a Kerry Emanuel](#)



"La intensidad de los 'medicanes', los huracanes del Mediterráneo, aumentará por el cambio climático"



ECONOMÍA, FINANZAS Y GESTIÓN DE EMPRESAS

PHILIPPE AGHION Y PETER HOWITT

En 1942, el economista austriaco Josep Schumpeter explicó en su libro *Capitalismo, socialismo y democracia* la existencia de un impulso que “revoluciona de modo incesante la estructura económica desde dentro, destruyendo de modo incesante la antigua, creando de modo incesante una nueva. Este proceso de *destrucción creativa* es el hecho esencial del capitalismo”. Cincuenta años después, Philippe Aghion y Peter Howitt elaboraron un modelo que sitúa esta dinámica como motor del crecimiento económico. En él recuperan, desarrollan en el marco de la teoría económica moderna y validan empíricamente la idea de Schumpeter. Por ello, el jurado ha decidido concederles el Premio Fronteras del Conocimiento de Economía, Finanzas y Gestión de Empresas en su XII edición.

A finales de los años ochenta, la mayoría de los modelos que explicaban el crecimiento económico, los modelos neoclásicos, tomaban en consideración exclusivamente la acumulación de capital físico. El cambio tecnológico era un factor externo que la teoría no intentaba explicar.

A principios de los 90 se empiezan a popularizar modelos de crecimiento endógeno en los que el crecimiento de los países se explica en función de su propio sistema de organización económica e institucional. Los primeros modelos de crecimiento endógeno no eran explícitos sobre cuál es el proceso que justifica el crecimiento y simplemente suponían que la tecnología presenta rendimientos constantes a escala.

El modelo Aghion-Howitt aporta una explicación que radica en el proceso de destrucción creativa generado por la innovación a nivel microeconómico. Según explica el profesor Aghion, catedrático de Instituciones, Innovación y Crecimiento en el Collège de France, en París, se basa en tres ideas fundamentales. “En primer lugar, la innovación es el motor del crecimiento a largo plazo. Para crecer, necesitas innovación que se construye sobre la innovación previa. En segundo lugar, la innovación no cae del cielo, sino de emprendedores que la persiguen. En tercer lugar, está la destrucción creativa, es decir, el hecho de que la nueva tecnología desplaza a la vieja. Esto es muy importante, porque significa que el crecimiento es un proceso conflictivo entre lo viejo y lo nuevo”.

En ese proceso, abunda el profesor Howitt, hay tanto ganadores como perdedores, “ya que las nuevas tecnologías generan no solo grandes beneficios, sino que a la vez convierten en obsoletas a las viejas tecnologías, y por tanto a los conocimientos y habilidades de sus trabajadores. Esto crea un conflicto entre el *status quo* y las personas emprendedoras que traen nuevas ideas al mercado, un conflicto que se tiene que resolver para que la sociedad pueda disfrutar de los beneficios del crecimiento económico”.

En sus investigaciones consiguen identificar políticas eficaces para impulsar el crecimiento basado en la innovación. Entre ellas, mencionan algunas como los subsidios a la investigación básica, la educación, la salud y las infraestructuras; y una política fiscal equilibrada; así como la defensa de derechos de propiedad para proteger a los inversores frente a los imitadores y políticas de competencia para asegurar que las empresas actuales no impedirán la entrada de nuevos innovadores.



El jurado de esta categoría ha estado presidido por Eric Maskin, Adams University Professor en la Universidad de Harvard (Estados Unidos) y premio Nobel de Economía; y ha contado como secretario con Manuel Arellano, catedrático de Economía en el Centro de Estudios Monetarios y Financieros del Banco de España (CEMFI). Los vocales han sido Antonio Ciccone, catedrático de Economía en la Universidad de Mannheim (Alemania); Pinelopi Koujianou Goldberg, titular de la Cátedra Elihu de Economía en la Universidad de Yale (Estados Unidos); Andreu Mas-Colell, catedrático de Economía en la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona; Lucrezia Reichlin, catedrática de Economía en la London Business School (Reino Unido); Jean Tirole, presidente de honor de la Fundación Jean-Jacques Laffont-Toulouse School of Economics (Francia), premio Fronteras del Conocimiento en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas (2008) y premio Nobel de Economía (2014); y Fabrizio Zilibotti, titular de la Cátedra Tuntex de Economía Internacional y del Desarrollo en la Universidad de Yale (Estados Unidos).



[Entrevista a Philippe Aghion](#)



“El COVID-19 tiene todo que ver con la destrucción creativa: hay actividades que después de la crisis ya no serán viables”

HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES (CIENCIAS SOCIALES)

SUSAN FISKE Y SHELLEY TAYLOR

El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Ciencias Sociales se ha otorgado en su XII edición a las psicólogas Susan Fiske y Shelley Taylor, autoras de “contribuciones seminales” en el campo de la cognición social, el área que investiga la “mente social”, el estudio de los procesos cognitivos que usan los individuos para entender a otras personas y a sí mismos.

Fiske y Taylor “son dos de las más influyentes psicólogas sociales en activo” cuyas “sorprendentes aportaciones” ayudan a entender el papel de los atajos cognitivos en la configuración de las interacciones sociales. Estos atajos en los procesos mentales intervienen en la formación de juicios de valor sobre otras personas y situaciones sociales.

En 1984 publicaron *Social Cognition. From Brains to Culture*, una obra seminal que sigue siendo el clásico de referencia sobre los procesos cognitivos que determinan la relación con los demás, algo así como la *mente social*. Las galardonadas proponían en su obra un “modelo rompedor” -explica el acta- basado en dos velocidades de procesamiento de la información: una rápida, relativamente superficial y que percibe características que describen todo un grupo, y una segunda, más lenta y precisa, centrada en la información de cada individuo. En el procesamiento rápido “las personas a menudo forman un juicio acerca de la vida social basado en lo que su atención capta en ese momento, en lugar de hacer un análisis sistemático de toda la información disponible”.

“El mundo social es intrínsecamente complicado y nuestras mentes son limitadas, así que tomamos atajos”, explica Fiske, catedrática de Psicología en la Universidad de Princeton (Estados Unidos). “No podríamos ir por la calle si intentáramos formar una impresión individualizada de cada persona. Hay que decidir rápido si son inofensivas o peligrosas, así que tomamos atajos necesarios para sobrevivir, pero a veces perjudiciales, como los prejuicios o estereotipos raciales o de clase”.

Taylor es además una de las creadoras de un área hoy en auge, la psicología de la salud, con trabajos pioneros que alertaron del efecto físico medible -perjudicial- del estrés. “Cuando empecé apenas había interés en la relación entre la mente y el cuerpo, o la psicología y la salud”, ha señalado. Su investigación acabó desvelando que la reducción del estrés tiene más relación con el bienestar físico de lo que se creía. Es más, Taylor descubrió un sesgo perceptivo que contribuye a mantener a raya el estrés: las ilusiones positivas, que mejoran la imagen que las personas tienen de sí mismas y de su futuro como herramienta adaptativa desde el punto de vista emocional y cognitivo.

El jurado también ha destacado la investigación de Fiske sobre cómo combatir los aspectos negativos de los estereotipos. “Hemos comprobado que cuando las personas se necesitan unas a otras se esfuerzan más por superar los sesgos discriminatorios”, explica.



El jurado de esta categoría ha estado presidido por Jon Krosnick, titular de la Cátedra Frederic O. Glover en Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad de Stanford (Estados Unidos); y ha actuado como secretaria Dolores Albarracín, catedrática de Psicología, Empresa y Medicina en la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign (Estados Unidos). Además ha estado constituido por Bruno Cautrès, investigador del Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS) en CEVIPOF, el Centro de investigaciones políticas de la universidad Sciences Po (Francia); Cees Midden, catedrático de Interacción Humano-Tecnología en la Universidad Técnica de Eindhoven (Países Bajos); Brian Parkinson, catedrático de Psicología Social en la División de Ciencias Médicas de la Universidad de Oxford (Reino Unido); y Simone Schnall, reader en Psicología Social Experimental en el Departamento de Psicología de la Universidad de Cambridge (Reino Unido).



[Entrevista a Susan Fiske](#)



“La crisis del coronavirus nos ha hecho descubrir lo importante que es para nosotros nuestra sociabilidad, conectar con las personas”



[Entrevista a Shelley Taylor](#)



“Si las medidas de distanciamiento por COVID-19 se alargasen, podrían cambiar las percepciones sociales de la gente de forma permanente”

MÚSICA Y ÓPERA

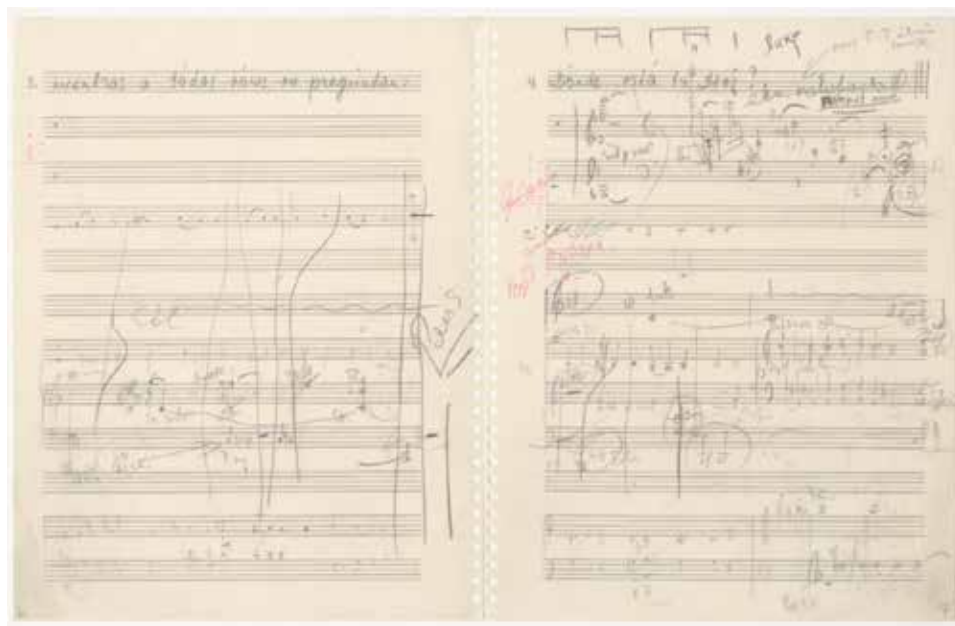
ARVO PÄRT

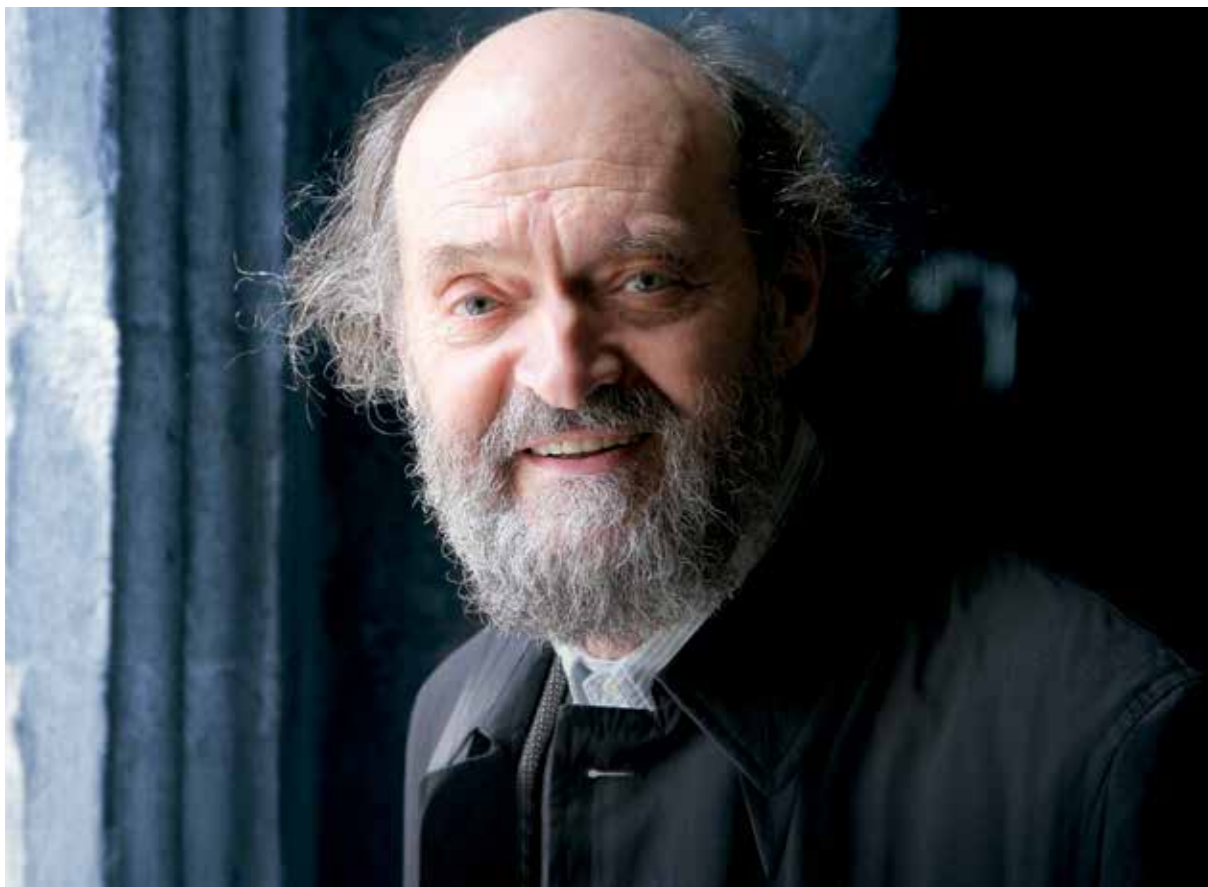
El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Música y Ópera se ha otorgado en su XII edición a Arvo Pärt “por cultivar un lenguaje original que le ha llevado a crear un mundo sonoro único; una aproximación nueva a la música espiritual, especialmente coral, que reduce el material sonoro a lo esencial”, señala el acta del jurado.

Nacido en 1935 en Paide, Estonia, Pärt se graduó en Composición en 1963, en el conservatorio de Tallin. A finales de la década de los sesenta, su música destaca por una utilización muy personal de la técnica del *collage*, aunque más oscura y dramática, unida a una gran influencia de la tradición barroca, en composiciones que reflejan una lucha interior entre dos mundos contrapuestos. La máxima expresión de este diálogo interior es *Credo* (1968), que supuso un punto de inflexión en su obra y en su vida.

Pärt se sumió en un retorno a los orígenes mediante el estudio de la música vocal cristiana, el canto gregoriano, la escuela de Nôtre Dame y la polifonía renacentista. Los dos mundos que Pärt llevaba tiempo explorando se expresaron a la perfección en la creación de una nueva técnica: el *tintinnabuli*. Dos líneas musicales entrelazadas, desprovistas de todo elemento accesorio. El director artístico del Gran Teatre del Liceu de Barcelona, Víctor García de Gomar, secretario del jurado, lo define como “la invención de una gramática sonora que lo hace inconfundible, que presenta células repetitivas de una cierta contención, acordes que se superponen uno encima del otro, de modo que cada cambio es casi un milagro, son sutiles, pero modifican su color de modo que cambia todo el sentido de lo que se estaba construyendo”.

Desde entonces, Pärt ha mantenido una relación de más de cuarenta años con esa técnica que él mismo inventó, que ha desarrollado y en la que se ha apoyado para toda su creación. “Pese a su aparente simplicidad, el maestro Pärt ha encontrado muchas maneras brillantes de emplear este método y ha mostrado que aún es posible escribir música tonal nueva que sea a la vez profundamente expresiva e intelectualmente radical. De hecho, la esencia de su contribución podría describirse como un examen profundo de la naturaleza misma de la tonalidad”, explica el acta del jurado.





Su expulsión de la Unión Soviética en 1980, sus treinta años en Berlín y su regreso a Estonia a partir de 2008 jalonan una biografía en la que va creando, constata el jurado, “un amplio elenco de obras inspiradoras, de pequeño y gran formato, que forman ya parte del repertorio y entre las que figuran *Fratres*, *Tabula rasa*, *Passio*, *Stabat Mater*, *Miserere*, *Kanon Pokajanen*, su *Cuarta sinfonía*, y *Adam’s lament*, junto con otras como *Für Alina* y *Spiegel im Spiegel*”.

Esta voz musical ha sido reconocida por su hondura y sensibilidad, ha atraído el interés de otras disciplinas como las bellas artes o la ciencia y habla a públicos de toda clase, hasta el punto de que Pärt es considerado el compositor clásico vivo más programado.

El jurado de esta categoría ha estado presidido por Paul Hillier, barítono y director artístico de Theatre of Voices y de Ars Nova Copenhagen (Dinamarca), actuando como secretario Víctor García de Gomar, director artístico del Gran Teatre del Liceu de Barcelona. El resto del jurado ha estado integrado por Mauro Bucearelli, administrador artístico de la Academia Nacional de Santa Cecilia (Italia); Pedro Halffter Caro, director de orquesta y compositor; Andrew McGregor, presentador de música en BBC Radio 3 (Reino Unido); y Robert Sholl, catedrático de Música en la Universidad de West London (Reino Unido).

PREMIOS A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

En 2020 se falló la decimoquinta edición de los Premios Fundación BBVA a la Conservación de la Biodiversidad, en la que se ha reconocido la conservación del quebrantahuesos en España, la protección de los orangutanes y de toda la rica biodiversidad en la isla de Borneo (Indonesia) y el “mejor periodismo ambiental” representado por Antonio Cerrillo.

La **Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos** (FCQ) ha recibido el premio en la categoría de Actuaciones en Conservación de la Biodiversidad en España por “recuperar y conservar los últimos quebrantahuesos del Pirineo, [...] así como por su éxito al lograr que vuelva a criar en lugares como los Picos de Europa de donde se había extinguido hace más de medio siglo”, según el jurado, que destaca en su acta que “gracias a su tenacidad, pasión, innovación continua y rigor científico” han conseguido establecer “un vínculo entre naturaleza y sociedad vital para la biodiversidad de nuestro país”. Gracias a las técnicas desarrolladas por la FCQ -que incluyen el rescate de huevos con pocas probabilidades de sobrevivir en los nidos y la cría y reintroducción de los pollos en el medio- la población española de quebrantahuesos se ha incrementado en más del 200% en los últimos 25 años, pasando de 50 parejas en el año 1995, a 140 en 2019.



El trabajo de la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos ha contribuido decisivamente a que la población de esta especie, casi extinta hace un cuarto de siglo, haya crecido un 200%.

El Premio Mundial Fundación BBVA a la Conservación de la Biodiversidad se ha otorgado a la **Fundación IAR Indonesia** y a la directora de su programa de conservación de orangutanes, Karmele Llano Sánchez, “por abordar con un enfoque integral e innovador la protección de la biodiversidad del Parque Nacional Bukit Baka Bukit Raya, en Borneo”, y “algunas de sus especies emblemáticas”, como los orangutanes.



El acta subraya también su capacidad para crear “estrategias de conservación a largo plazo en un ecosistema asediado por la deforestación como consecuencia del avance de los cultivos de las plantaciones de aceite de palma”. Desde su creación en 2006, IAR ya ha conseguido



[Entrevista en vídeo con Karmele Llano, fundadora y directora de la Fundación IAR Indonesia, disponible en este enlace.](#)

reintroducir en el bosque a 46 orangutanes rescatados que han podido adaptarse de nuevo a la vida salvaje. Pero además, la organización que dirige Llano ha creado un programa de apoyo a la sanidad, la educación y el empleo de las comunidades indígenas locales para frenar el deterioro del ecosistema en Borneo del que dependen estos grandes simios.

Antonio Cerrillo, corresponsal ambiental de *La Vanguardia*, ha sido reconocido con el premio a la Difusión del Conocimiento y Sensibilización en Conservación de la Biodiversidad en España “por ser uno de los periodistas pioneros y una referencia clara del mejor periodismo ambiental que se ha hecho en España durante los últimos treinta años y maestro de las nuevas generaciones”, por “combinar de manera ejemplar la atención y tratamiento riguroso de los temas de conservación locales con la cobertura de las grandes cuestiones de la agenda medioambiental a escala global” y todo ello, destaca el jurado, “con un gran sentido crítico y divulgativo, independencia, objetividad y coherencia”.



Sus tres décadas en periodismo medioambiental han convertido a Antonio Cerrillo en maestro de las nuevas generaciones.

La protección de la naturaleza es una prioridad constante para la Fundación BBVA, que desde hace dos décadas promueve tanto la investigación en ecología y biología de la conservación como proyectos conservacionistas fundamentados en la evidencia científica, y también la difusión del conocimiento medioambiental y sensibilización de la sociedad sobre las distintas facetas de la conservación. El galopante declive de especies y ecosistemas al que se enfrenta hoy el planeta hace más necesaria que nunca la labor de personas y organizaciones que logran resultados relevantes y perdurables en la protección de la naturaleza, como es el caso de los galardonados con los Premios Fundación BBVA a la Conservación de la Biodiversidad en sus quince ediciones.

Creados en 2004, estos galardones de periodicidad anual se estructuraban hasta su XII edición en tres categorías, las dos primeras dedicadas, respectivamente, a actuaciones en España y en Latinoamérica. Desde 2018, esta última categoría ha sido sustituida por otra dedicada a reconocer a proyectos de conservación de alto impacto y significado en cualquier lugar del mundo. La tercera categoría premia la labor de difusión del mejor conocimiento y la sensibilización de la sociedad respecto a la problemática multidimensional de la conservación.

Cada una de las dos categorías de actuaciones en España y globales está dotada con 250.000 euros y la de difusión y sensibilización con 80.000 euros, situándose entre los galardones de mayor cuantía a escala internacional. El jurado de los premios está integrado por investigadores científicos en el campo de las ciencias medioambientales, comunicadores, expertos de áreas como la justicia y la administración pública en materias de conservación y representantes de ONGs conservacionistas, que aportan ángulos complementarios sobre la conservación de la naturaleza.

PREMIO BIOPHILIA DE COMUNICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

El periódico británico *The Guardian* ha sido galardonado en el II Premio Biophilia de Comunicación Medioambiental, por su cobertura “potente y eficaz de temas, debates y noticias medioambientales”, que ha logrado “un impacto transformador en la comunidad global”, según el jurado que falló esta convocatoria en noviembre. “*The Guardian* ha llevado el papel de los medios en la comunicación ambiental a un nuevo nivel de compromiso que facilita la necesaria transición hacia una sociedad en busca de un medio ambiente sano”.

El Premio Biophilia, dotado con 100.000 euros, fue creado en 2019 por la Fundación BBVA para reconocer la labor de profesionales y organizaciones de cualquier lugar del planeta que contribuyen de manera excepcional a mejorar la comprensión y sensibilización pública de los retos ambientales. En su segunda edición, el jurado ha reconocido la firme apuesta de *The Guardian* en este campo informativo, basado en un “enfoque holístico, que va más allá de enfoques previos basados en la segmentación de problemas, para considerar los vínculos entre el medio ambiente, la biodiversidad, la energía, la economía, la salud y el bienestar humano de manera integral”.

“Este nuevo enfoque”, según resalta el acta, “ha marcado nuevas pautas en el uso del lenguaje y la imagen que impulsan la comunicación medioambiental”, y ha sido posible “gracias al compromiso institucional de *The Guardian*”.

“Estamos emocionados con la concesión de este prestigioso premio”, ha declarado la directora de *The Guardian*, Katharine Viner, tras conocer el fallo del galardón. “La crisis climática global es la emergencia de nuestro tiempo y estamos comprometidos con informar y educar a nuestros lectores sobre el impacto del calentamiento global. Nuestro equipo de periodistas ambientales en todo el mundo aporta a nuestros lectores su conocimiento especializado y preocupación genuina a los temas que abordan, resaltando y explicando cuestiones científicas y sociales de vital importancia de forma accesible y exhaustiva. Estamos enormemente agradecidos a la Fundación BBVA por este reconocimiento”.

La candidatura del periódico británico fue apoyada por Georgina Mace, la eminente ecóloga británica fallecida en septiembre de 2020, que fue galardonada en 2019 con el Premio Fronteras del Conocimiento en Ecología y Biología de la Conservación. “Al elevar el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación ambiental a un nivel de visibilidad que lleva estos temas a los principales titulares de sus portadas, creo que es justo decir que *The Guardian* ha provocado un cambio profundo en la concienciación social sobre la importancia de estas cuestiones”, escribió la profesora Mace en su carta de respaldo a la nominación.

“Si el cambio climático y la destrucción de biodiversidad son los mayores desafíos a los que se enfrenta hoy la humanidad, tenemos que estar a la altura”. Ese fue el razonamiento que impulsó a *The Guardian* a redoblar su apuesta por la información ambiental en 2008, según explicó el propio medio en su candidatura al Premio Biophilia. Ese año, el diario británico decidió incorporar a un redactor jefe especializado en este campo del periodismo, Damian Carrington, y aumentó de dos a cinco el número de reporteros en este campo.



RECONOCIMIENTO DEL TALENTO

Premios en colaboración

La Fundación BBVA colabora estrechamente con algunas de las sociedades científicas más relevantes en la organización de premios que tienen en común el reconocimiento a la creación de excelencia, el prestar atención a las primeras etapas de la trayectoria investigadora para dar visibilidad e impulso a los jóvenes, y el realce del conocimiento básico, que tantas veces está en el origen de desarrollos aplicados de impacto.

Algunos de ellos cuentan con una honda tradición en la cultura científica española, como

los Premios de Física, cuyo origen se remonta a 1958, y otros están abriendo camino en sus respectivas disciplinas, como los Premios de Investigación Matemática, que la Fundación BBVA y la Real Sociedad Matemática Española crearon en 2015; los Premios de Informática, instituidos en 2017 mediante una iniciativa conjunta con la Sociedad Científica Informática de España; y los recién creados Premios Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO)-Fundación BBVA, cuya primera edición se ha convocado y fallado este año.

PREMIOS DE INFORMÁTICA

En el mes de junio se fallaron los Premios de Informática, creados por la Sociedad Científica Informática de España (SCIE) y la Fundación BBVA en 2017 para reconocer la creatividad, originalidad y excelencia de los científicos que están impulsando la investigación de vanguardia en este campo tan fundamental de nuestro tiempo. Los galardones comprenden dos modalidades. La modalidad Investigadores Jóvenes Informáticos reconoce a los autores de las tesis doctorales más innovadoras y relevantes: se conceden hasta seis premios, cada uno dotado con 5.000 euros, a investigadores menores de 30 años que trabajen en España. La otra modalidad son los Premios Nacionales de Informática, que la SCIE concede desde 2005 y se incorporaron a los galardones entregados conjuntamente con la Fundación BBVA en 2018. Reconocen a investigadores, entidades públicas y privadas que han dedicado su labor al estudio, fortalecimiento y divulgación de la informática.

En esta IV edición, los galardonados en la modalidad Investigadores Jóvenes Informáticos han sido:

- **Silvina Caíno-Lores**, investigadora en el departamento de Ingeniería Eléctrica e Informática de la Universidad de Tennessee-Knoxville (EE. UU.), por sus contribuciones a la convergencia entre análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data) y computación de altas prestaciones; en su tesis desarrolló una arquitectura que permite unir ambas plataformas de la forma más productiva posible y que es relevante para áreas tan en boga como los vehículos autónomos.
- **Antonio Manuel Durán Rosal**, profesor adjunto en el departamento de Métodos Cuantitativos de la Universidad Loyola Andalucía en Córdoba, por sus aportaciones al campo del aprendizaje automático (*machine learning*), que en los últimos años ha aplicado a la paleoclimatología para la detección de *tipping points* o puntos críticos de transición del clima.
- **Adrián Pérez Diéguez**, profesor e investigador en el Grupo de Arquitectura de Ordenadores de la Universidade da Coruña e integrante del equipo de Marketing Digital en Zara.com (Inditex), por sus aportaciones a la computación de altas prestaciones que permiten procesar grandes volúmenes de datos y conseguir que estas herramientas puedan ser ejecutadas por personas no expertas en supercomputación, como médicos que estudian la posible evolución de un tumor.
- **Jordi Pons Puig**, Senior Research Scientist en Dolby Laboratories, por su aplicación de arquitecturas de aprendizaje profundo al campo del audio y la música, con aplicaciones como recomendaciones precisas y ajustadas a las preferencias en las *apps* de música.
- **Mikel Sesma Sara**, profesor ayudante doctor de Ciencia de la Computación e Ingeniería Artificial en la Universidad Pública de Navarra, por sus contribuciones a la fusión de información, con importantes aplicaciones prácticas en el campo de la visión por computador, de manera que una máquina sea capaz de interpretar o clasificar información en imágenes o vídeos
- **Daniel Valcarce Silva**, ingeniero de *software* en Google, por sus aportaciones en el campo de la recuperación de información y los sistemas de recomendación, que le han llevado a formar parte de un equipo internacional que trabaja en la mejora de asistentes personales utilizando técnicas de lenguaje natural y aprendizaje automático.

Los galardonados con los Premios Nacionales de Informática en esta edición son: **Senén Barro Ameneiro**, catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial en la Universidade de Santiago de Compostela y director científico de CiTIUS (Centro Singular de Investigación en Tecnologías Inteligentes de la Universidade de Santiago de Compostela), Premio José García Santesmases por sus aportaciones de gran calidad en la investigación en inteligencia artificial, así como en la transferencia del conocimiento; **Ignacio Martín Llorente**, catedrático de Arquitectura y Tecnología de Ordenadores en la Universidad Complutense de Madrid, Premio Aritmel por sus contribuciones científicas y de estandarización en las áreas de *grid* y *cloud computing*; y **TORUSWARE** (Torus Software Solutions, S.L.), Premio Ramón Llull por su actividad en el ámbito de la computación de altas prestaciones y su aplicación al procesamiento de grandes volúmenes de datos.



[Nota de prensa](#)



[Así son los galardonados en la modalidad de Investigadores Jóvenes Informáticos](#)



[Premios Nacionales de Informática: todos los detalles sobre su trayectoria y contribuciones](#)



Silvina Caíno-Lores.



Antonio Manuel Durán Rosal.



Adrián Pérez Diéguez.



Jordi Pons Puig.



Mikel Sesma Sara.



Daniel Valcarce Silva.

PREMIOS DE ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

En julio se falló la primera edición de los Premios Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO)-Fundación BBVA, que reconocen las aportaciones más innovadoras en dos disciplinas, la estadística y la investigación operativa, que pese a ser prácticamente invisibles para el gran público tienen un papel cada vez más importante en la generación de conocimiento, y en tecnologías -como la inteligencia artificial y el big data- indispensables para hacer frente a los desafíos actuales.

La estadística se ocupa del análisis de datos, del ajuste de modelos matemáticos a la realidad, mientras que el objetivo de la investigación operativa es optimizar la toma de decisiones. Hoy día se recaban cantidades ingentes de datos de casi cualquier sistema, pero para interpretarlos y convertirlos en información relevante es necesario nutrir a los cada vez más potentes ordenadores con los instrumentos matemáticos adecuados. Estas herramientas proceden de la estadística y la investigación operativa y están en la base de avances tecnológicos hoy cotidianos. Desde los buscadores de Internet y las *apps* del móvil, hasta prácticamente la totalidad del esfuerzo científico por contener la actual pandemia de COVID-19 se sustentan sobre el armazón de la estadística y la investigación operativa.

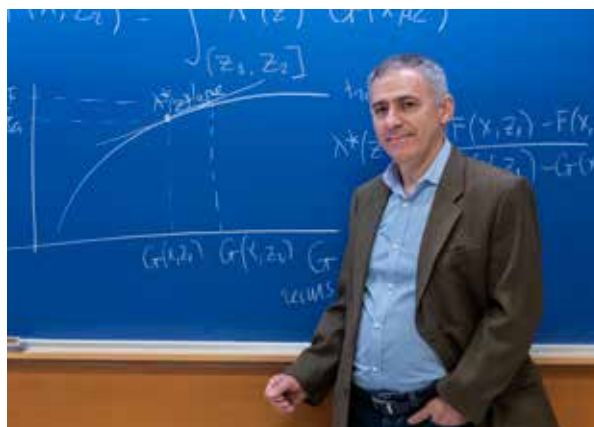
Los galardonados en esta primera edición han sido los siguientes:

Mejor contribución metodológica en el campo de la Estadística. El equipo coordinado por **Wenceslao González Manteiga**, de la Universidade de Santiago de Compostela, y en el que han participado los profesores **Juan A. Cuesta-Albertos**, de la Universidad de Cantabria, **Manuel Febrero-Bande**, de la Universidade de Santiago de Compostela, y **Eduardo García-Portugués**, de la Universidad Carlos III de Madrid, ha desarrollado un nuevo procedimiento estadístico para analizar si determinados modelos predictivos son los más adecuados para aplicarse con los datos de alta frecuencia disponibles, y así evitar conclusiones erróneas. Esta metodología puede ser utilizada en diversos campos, como la predicción de precios de energía, de activos financieros, de control de tráfico y, durante la pandemia por COVID-19, se ha empleado para predecir datos epidemiológicos a siete días sobre varias variables como la evolución, los ingresos hospitalarios o ingresos en UCI.

Mejor contribución metodológica en Investigación Operativa. El trabajo de **José Niño-Mora**, catedrático de Estadística e Investigación Operativa en el Departamento de Estadística de la Universidad Carlos III de Madrid, basado en los problemas bandido multibrazo, es “una novedosa y relevante contribución en un tema con múltiples aplicaciones en varios campos”, señala el acta del jurado, como el aprendizaje automático, el control de vehículos en el que los datos de telemetría se transmiten a estaciones terrestres, o al *marketing* online. El autor señala que su investigación prioriza de forma dinámica la asignación de recursos limitados de todo tipo (humanos, materiales, sanitarios, económicos, etc.) cuando hay información incompleta a lo largo del tiempo y hay muchas actividades que compiten entre ellas por acceder a estos recursos, como los escenarios de contagios de COVID-19, que cambian cada poco tiempo.



Eduardo García-Portugués, Juan A.Cuesta-Albertos, José Niño-Mora.
Manuel Febrero-Bande y Wenceslao González Manteiga.



Salvador Naya, Sonia Zaragoza, Javier Tarrío-Saavedra e Inés Barbeito.



Mejor contribución aplicada en Estadística. Inés Barbeito, Sonia Zaragoza, Javier Tarrío-Saavedra y Salvador Naya, investigadores de la Universidade da Coruña (Facultad de Informática y Escuela Politécnica Superior), son autores de una aplicación “innovadora y multidisciplinar”, según califica el acta, que supervisa, controla y optimiza el consumo de energía en edificios, buscando a la vez el máximo confort en las condiciones de temperatura. Se basa en el procesado de datos almacenados en una web desarrollada de manera específica, y también calcula el correspondiente ahorro energético. Se emplea un *software* de código abierto.

Mejor contribución aplicada en Investigación Operativa. Juan Miguel Morales y Salvador Pineda, fundadores del grupo de investigación *Optimization and Analytics for Sustainable energy Systems* (OASYS) de la Universidad de Málaga, han desarrollado un método que reduce sustancialmente la carga computacional para la planificación de los sistemas de energía y que, probado sobre un caso real basado en el sistema eléctrico europeo, reduce a la mitad el margen de error de los métodos más utilizados, lo que se traduce en un ahorro de millones de euros.

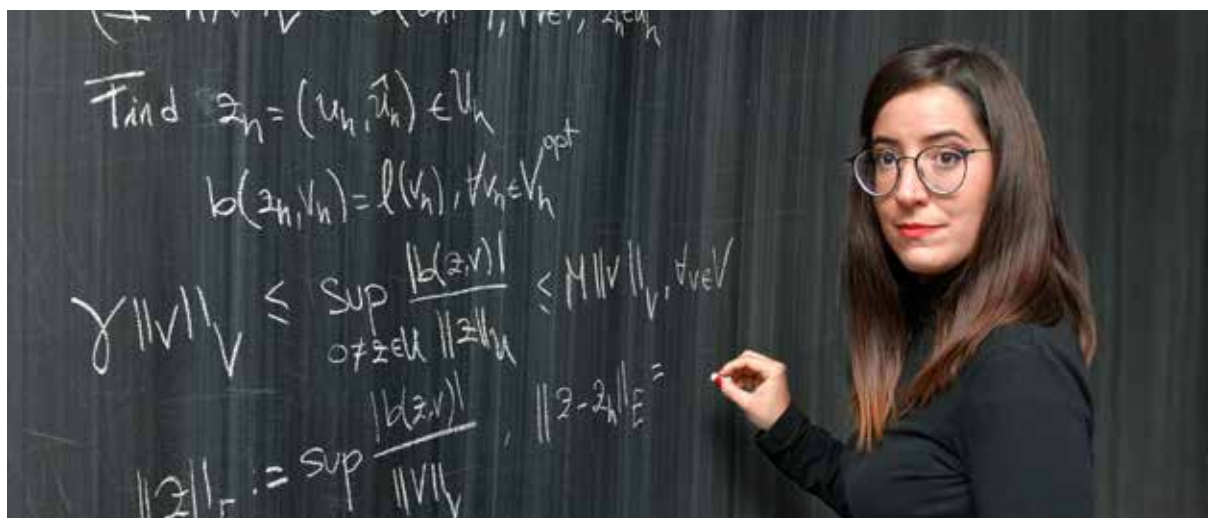
PREMIOS DE INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA VICENT CASELLES

Diego Alonso Orán, Alessandro Audrito, Rubén Campoy García, María Cumplido Cabello, Ujué Etayo y Judit Muñoz Matute son los seis jóvenes investigadores que han sido reconocidos en la VI edición de los Premios Vicent Caselles, otorgados anualmente por la Real Sociedad Matemática Española (RSME) y la Fundación BBVA. Creados en 2015, los galardones reconocen el impulso creativo de alta calidad en los primeros años de trayectoria investigadora. Cada uno de los seis premios está dotado con 2.000 euros, todos ellos en la modalidad de Investigación Matemática, y se dirigen a matemáticos españoles o de otra nacionalidad que hayan realizado su investigación en España y sean menores de 30 años al finalizar el año previo al de la convocatoria.

La RSME ha anunciado también la concesión del premio José Luis Rubio de Francia a **María Ángeles García Ferrero**, investigadora del Instituto de Matemática Aplicada de la Universidad de Heidelberg (Alemania). Este galardón, dirigido a jóvenes matemáticos de hasta 32 años, españoles o que hayan realizado su trabajo en España, está dotado con 3.000 euros y además conlleva una *Start-up grant* de 35.000 euros por la que la Fundación BBVA apoyará la investigación de la premiada durante tres años. García Ferrero, quien el año pasado también recibió uno de los Premios Vicent Caselles, se ha convertido en la segunda mujer que recibe este reconocimiento creado en 2004.

Los ganadores de las Medallas de la RSME han sido **María Jesús Carro Rosell**, catedrática de Análisis Matemático en la Universidad Complutense de Madrid, y **Antonio Ros Mulero**, catedrático de Geometría y Topología de la Universidad de Granada.

• **Diego Alonso Orán** es investigador posdoctoral en el Institute for Applied Mathematics de la Universidad de Bonn (Alemania). Investiga en dinámica de fluidos, con ecuaciones que pueden servir para comprender mejor algunos fenómenos atmosféricos. “En mi tesis”, explica, “extendí a geometrías más complejas resultados sobre un modelo de frontogénesis, el choque de dos masas, una de aire frío y otra de aire caliente”. Además de mejorar las predicciones meteorológicas, también podrían derivarse aplicaciones en biomedicina: “las ecuaciones con las que trabajo sirven para modelar movimientos de fluidos viscosos, y por tanto pueden ser útiles para comprender, por ejemplo, cómo fluye la sangre a través del corazón”.



Judit Muñoz, investigadora posdoctoral en el Basque Center for Applied Mathematics

• **Alessandro Audrito** es investigador postdoctoral en la Universidad de Zúrich (Suiza). Se dedica a las ecuaciones con difusión no lineal y no local, un área de investigación de gran interés, por ejemplo, para estudiar las dinámicas de poblaciones en el campo de la ecología. “Con estas ecuaciones podemos modelizar la difusión y expansión de una población en el futuro”, señala. Además, su investigación también puede tener aplicaciones en biología y biomedicina, para modelizar, por ejemplo, la expansión de tumores.

• **Rubén Campoy García** es investigador postdoctoral en la Universidad de Massachusetts Lowell (Estados Unidos). Se ha especializado en problemas en los que se busca un punto de intersección entre varios conjuntos -como los sudokus, por poner un ejemplo sencillo- a los que el algoritmo Douglas-Rachford, creado a mediados del siglo pasado, ayudó a encontrar soluciones. La tesis doctoral de Rubén Campoy consistió en modificar este algoritmo para encontrar no los puntos de intersección en sí, sino las soluciones más próximas a ellos. Creó así el nuevo algoritmo Aragón-Artacho Campoy, bautizado con su nombre y el de su director de tesis, y que tiene aplicaciones en problemas de combinatoria, entre otros.

• **María Cumplido Cabello** es investigadora postdoctoral en la Universidad Heriot-Watt de Edimburgo (Reino Unido). Estudia grupos de trenzas, cuerdas que se entrelazan y que forman parte de otro grupo más amplio de objetos matemáticos del que se sabe muy poco: los grupos de Artin-Tits. Cumplido ha descubierto que lo que se aprende sobre los grupos de trenzas desde la geometría puede traducirse a lenguaje algebraico, que da información sobre otros grupos de Artin-Tits. Lo ha hecho resolviendo un problema que llevaba 20 años abierto, un resultado muy celebrado en la comunidad matemática. Su investigación tiene aplicaciones potenciales en criptografía y sistemas de seguridad informática.

• **Ujué Etayo** es investigadora postdoctoral en el Institute of Analysis and Number Theory en Graz (Austria). Su investigación se ha centrado en un problema clásico: cómo distribuir de forma óptima un conjunto de puntos en un espacio, lo que puede tener aplicaciones en campos muy diversos. “Una de ellas podría ser la colocación de medidores de temperaturas en un monte para prevenir incendios en verano. Si solo tengo 20 medidores, ¿dónde hay que colocarlos para que sea lo más eficiente posible?”, explica. Junto con los matemáticos Beltrán, Marzo y Ortega-Cerdá ha resuelto un problema sobre la estabilidad de polinomios utilizando un conjunto de puntos conocido como Diamond ensemble.

• **Judit Muñoz Matute** es investigadora postdoctoral en el Basque Center for Applied Mathematics. Sus investigaciones en el campo de métodos numéricos en ecuaciones en derivadas parciales se aplican, por ejemplo, a la simulación de diferentes procesos físicos en ingeniería. Una de ellas son mapas del subsuelo para prospecciones de petróleo que modelan cómo se propagan las ondas en un terreno concreto. También son útiles para saber cómo se van a comportar en el aire las ondas acústicas, o para la simulación en el diseño de ciertos materiales de submarinos.



[Nota de prensa](#)



[Amplíe información sobre los galardonados con los premios Vicent Caselles y José Luis Rubio de Francia a través de este reportaje](#)

PREMIOS DE FÍSICA

En septiembre se falló una nueva edición de los Premios de Física otorgados por la Real Sociedad Española de Física (RSEF) y la Fundación BBVA, que reconocen la creatividad, el esfuerzo y el logro en el campo de la física para dar apoyo y visibilidad a los mejores investigadores de nuestro país, en una disciplina científica fundamental para la búsqueda del conocimiento básico y el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas.

En esta edición la Medalla de la Real Sociedad Española de Física se ha concedido a **Pablo Jarillo-Herrero**, catedrático de Física del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), por “la relevancia e impacto de sus trabajos seminales en la física de los materiales bidimensionales”, y en concreto por el descubrimiento de que el grafeno se vuelve superconductor si varias de sus láminas se apilan y a la vez se rotan, con un cierto ángulo entre ambas, apodado el *ángulo mágico*. En 2018, la publicación de este hallazgo por la revista *Nature* provocó una auténtica tormenta en la física: “Cogimos una lámina de grafeno, la pusimos encima de otra y las rotamos de forma que el ángulo entre las dos estructuras fuera de solo un grado”, explica Jarillo. “Este ángulo se llama el ángulo mágico, y unos físicos teóricos ya habían predicho que si rotabas así las láminas algo pasaría. Nosotros hicimos el experimento, llevó años porque no es fácil, y ¡boom!, el material se vuelve superconductor. Fue una sorpresa total, para nosotros y para todo el mundo”. Este descubrimiento podría ayudar a entender la superconductividad de alta temperatura, un fenómeno que podría desencadenar una auténtica revolución energética, al abrir la puerta a una producción de electricidad sin resistencia, mucho más eficiente y sostenible.

Neus Sabaté Vizcarra, profesora de investigación ICREA en el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (CNM-CSIC), ha ganado el Premio Física, Innovación y Tecnología. Es la inventora de las primeras baterías de papel diseñadas para dispositivos de un solo uso, como test de embarazo, de drogas o de detección de enfermedades. Estas baterías se activan al entrar en contacto con el líquido que se desea analizar, como el agua, la orina o la saliva y -frente a las que portan la mayoría de los dispositivos actuales- tienen la ventaja de que no necesitan reciclaje. En 2015 cofundó Fuelium, la primera empresa de baterías de papel para kits de diagnóstico, que actualmente trabaja en un dispositivo portátil de detección de la COVID-19.

Los galardonados en las categorías de Joven Investigador son **Héctor Gil Marín**, del Institut de Ciències del Cosmos, de la Universitat de Barcelona, en Física Teórica, por “sus sobresalientes contribuciones al análisis e interpretación de cartografiados de galaxias, avanzando nuestra comprensión del universo acelerado”, lo que -en palabras del acta- le ha convertido en “uno de los más brillantes investigadores en el campo de la cosmología de su generación”; y **María José Martínez-Pérez**, del Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (CSIC-Universidad de Zaragoza), en Física Experimental, por “sus importantes contribuciones en el campo del nanomagnetismo”, y en concreto por desarrollar “una nueva generación de sensores magnéticos más sensibles y versátiles”, que le ha permitido abordar el estudio de nanomateriales de interés en el campo de la computación cuántica.

En Enseñanza y Divulgación de la Física los galardonados son **Antonio Guirao Piñera** (Enseñanza Universitaria) por “el carácter innovador y creativo de sus tareas de enseñanza y divulgación de la Física”, que incluyen la dirección de la Olimpiada Nacional de Física; y **Matilde Ariza Montes** (Enseñanza Media), del IES Pedro Espinosa, en Antequera (Málaga), por “sus numerosas y variadas actividades para la mejora de la docencia de la Física y de la Química”.

Los premios al Mejor Artículo en las publicaciones de la RSEF han sido **Fernando Ignacio de Prada Pérez de Azpeitia** y **José Antonio Martínez Pons**, por su artículo “La Física es *cool* con el Energy Stick y la bola de plasma”, que proporciona dos originales recursos educativos para explicar fenómenos complejos de forma sencilla y atractiva; y **Antxon Alberdi, José L. Gómez, Iván Martí-Vidal** y **Eduardo Ros**, por su artículo “Event Horizon Telescope: fotografiando las fronteras del Universo”, que expone la obtención de la primera imagen de la sombra de un agujero negro, un “fascinante resultado que se presenta con amenidad y rigor, cubriendo los aspectos históricos, tecnológicos y científicos, y resaltando las contribuciones españolas a su logro”.



[Nota de prensa con todos los detalles sobre los premios](#)



Pablo Jarillo-Herrero, medalla de la Real Sociedad Española de Física.



Neus Sabaté, premio Física, Innovación y Tecnología.

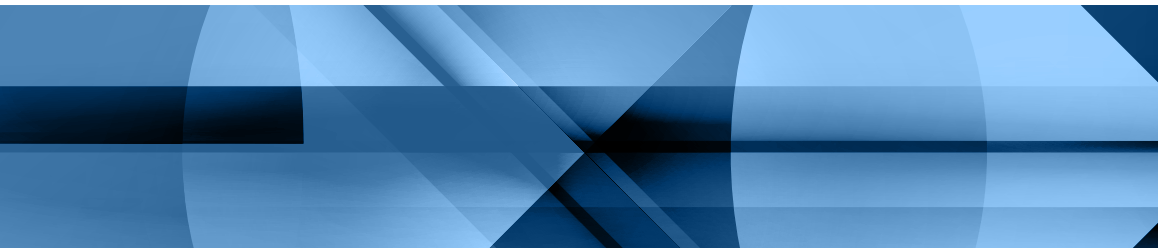


Héctor Gil Marín, premio Investigador Joven en Física Teórica.



María José Martínez-Pérez, premio Investigador Joven en Física Experimental.



An abstract graphic at the top of the page featuring overlapping circles and lines in various shades of blue, creating a geometric, crystalline effect.

DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA CULTURA

13 Ciclos de conferencias

14 Espacio Digital

15 Publicaciones

DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA CULTURA

Ciclos de conferencias

En este año en el que la actividad con público se ha visto fuertemente afectada por las restricciones de aforo, cuando no por la completa prohibición de reuniones en actividades no esenciales, la Fundación BBVA ha adoptado la retransmisión *online* en directo como la fórmula más prudente para preservar la seguridad al tiempo que se mantenían iniciativas de amplia acogida.

En este contexto se han celebrado el ciclo Historia de las Ideas, que en colaboración con la Real Academia de la Historia cumple ya cuatro ediciones de viaje guiado por la apasionante aventura del conocimiento; y la Conferencia JEEA-Fundación BBVA, que supone la XV edición de este foro especializado de la Fundación BBVA y el *Journal of the European Economic Association*.

HISTORIA DE LAS IDEAS

Los días 9 y 16 de diciembre se impartieron las dos primeras conferencias del ciclo [**Historias de las Ideas \(IV\): La pasión de la libertad: entre el liberalismo y el Romanticismo**](#), organizado por la Fundación BBVA en colaboración con la Real Academia de la Historia. Las sesiones analizan cómo la pasión por la libertad que recorre Occidente durante el siglo XIX no encuentra una plasmación unívoca en las instituciones y en los individuos, de modo que la tensión entre igualdad y libertad exige unos equilibrios inestables que pueden, en ocasiones, desembocar en utopías contra la naturaleza humana, despotismo, miseria, o confusión entre igualdad e igualitarismo con el resultado de una mayor desigualdad. A su vez, se aborda el Romanticismo como etapa de transformación social, sentimental, ideológica y artística que modifica radicalmente toda la cultura occidental.

La primera conferencia corrió a cargo de Carmen Iglesias, directora de la Real Academia de la Historia y miembro de la Real Academia Española. Bajo el título “El liberalismo de Tocqueville: Europa y Estados Unidos”, la profesora Iglesias explicó cómo la experiencia de Tocqueville en Estados Unidos, plasmada en su obra *La democracia en América*, le permitió descubrir las fortalezas y debilidades del nuevo régimen democrático y la importancia del equilibrio de poderes. Para Iglesias, el análisis de Tocqueville “es muy interesante y sobre todo muy actual”, ya que fue capaz de percibir “ciertas tendencias de degradación que estamos viendo en las sociedades del siglo XXI, donde el bienestar lleva a los individuos a un egoísmo en el que se separan de los demás y dejan de ser ciudadanos, una situación en la que la democracia puede acabar dominada por la demagogia y el populismo”.

Jaime Olmedo, director técnico del *Diccionario Biográfico* de la Real Academia de la Historia y profesor de Literatura de la Universidad Complutense de Madrid, pronunció la conferencia “El espíritu de las letras: ideas estéticas del Romanticismo literario europeo”. En ella puso en valor lo que denominó el *Romanticismo inconsciente* de España, pues “la literatura española estuvo en el origen de la renovación estética que surge en Alemania y que se extiende por toda Europa”.



[**El liberalismo de Tocqueville: Europa y Estados Unidos.**](#)
[**Carmen Iglesias, directora de la Real Academia de la Historia y miembro de la Real Academia Española.**](#)



[**El espíritu de las letras: ideas estéticas del Romanticismo literario europeo.**](#)
[**Jaime Olmedo, director técnico del Diccionario Biográfico de la Real Academia de la Historia**](#)



CONFERENCIA JEEA-FUNDACIÓN BBVA

El 3 de noviembre tuvo lugar la Conferencia JEEA-Fundación BBVA 2020, impartida por Ulrike Malmendier, titular de la Cátedra Edward J. y Mollie Arnold de Finanzas y Economía en la Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos), bajo el título “Experiencia, sesgo y pericia: cómo el efecto experiencia condiciona la toma de decisiones incluso entre los expertos”.

Frente a los modelos económicos tradicionales -que explican el proceso de toma de decisiones en base a variables monetarias o financieras, como incentivos, pérdidas o ganancias- la investigación de Malmendier reivindica el impacto de lo vivido: “Mirar en el pasado y averiguar a través de qué experiencias se ha transcurrido, qué éxitos o crisis se han atravesado, tiene un poder predictivo enorme en la toma de decisiones futuras. Las personas suelen actuar como si ese escenario a través del cual pasaron, esas circunstancias destacadas que vivieron (la crisis de la COVID-19, la Gran Recesión, el *crash* del 29...) tiendan, de manera destacada, a suceder otra vez”.

Este fenómeno se replicará en los efectos de la pandemia, también en España: “Mi pronóstico -asegura- es que en España se verán afectadas las decisiones que se tomen, por ejemplo en lo relativo al coste/beneficio de trabajar fuera de casa o dedicarse al cuidado doméstico; o el espíritu emprendedor, pues se registrará una menor aparición de nuevas ideas porque habrá mayor aversión al riesgo. También afectará al consumo, pues en mis estudios muestro que si has vivido una crisis con altas tasas de paro en la juventud, con 40 o 50 años seguirás ahorrando muchísimo más que una persona que no haya vivido esta crisis”.



[Noticia detallada sobre la conferencia de Ulrike Malmendier](#)



DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA CULTURA

Espacio Digital

La web de la Fundación BBVA se renovó en 2018 con el fin de potenciar la elaboración y difusión de contenidos propios y llegar a públicos diferenciados a través de su web principal y cinco *microsites*: [Red Leonardo](#), que recoge los proyectos de los beneficiarios de las Becas Leonardo a Investigadores y Creadores Culturales; [Contrapunto](#), nexo digital para los amantes de la música a través de un completo menú que cubre conciertos, ópera, grabaciones, formación especializada,

publicaciones y ciclos de conferencias; [Multiverso](#), el sitio dedicado al programa de Becas a la Creación en Videoarte y a la difusión de las obras resultantes; [Biophilia](#), centrado en la concienciación sobre los retos que afronta el entorno natural y las mejores prácticas de conservación; y [Premios Fronteras del Conocimiento](#), que proporciona toda la información sobre las 12 ediciones y los 136 premiados de estos galardones internacionales.

Este enfoque y estructura han mostrado todo su potencial ante los desafíos planteados en 2020 por la pandemia de COVID-19, en particular en lo que se refiere a la incertidumbre sanitaria generada por el virus y su rapidísima extensión, la tensión en la búsqueda urgente de tratamientos, y la necesidad de impulsar la difusión de contenidos científicos, artísticos y culturales como fórmula para aliviar el peso de las restricciones a la movilidad que afrontó la población, que incluyeron desde el confinamiento casi absoluto a cierres perimetrales de distinto alcance y limitaciones a las reuniones familiares o sociales.

La Fundación BBVA convocó en tiempo récord una edición monográfica sobre COVID-19 de sus Ayudas a Equipos de Investigación Científica, y su Espacio Digital se hizo eco de cómo los esfuerzos de diversos integrantes de la Red Leonardo o de beneficiarios de anteriores ediciones de las Ayudas a Equipos se orientaron a la búsqueda de tratamientos mediante [herramientas de inteligencia artificial](#), a acelerar el desarrollo de fármacos a través de [técnicas de imagen médica](#), o a la creación de sistemas rápidos, baratos y eficientes de [diagnóstico precoz de la infección](#), por poner solo algunos ejemplos.



Por otra parte, se desarrollaron contenidos específicos para poner al alcance de la población información rigurosa y actualizada sobre la evolución de la pandemia, los canales de contagio, las medidas de protección eficaces o las dudas que podían suscitarse ante el esfuerzo internacional sin precedentes para desarrollar vacunas en el menor tiempo posible. Tal es el caso de encuentros digitales organizados con el doctor [Antoni Trilla](#), jefe del Servicio de Medicina Preventiva y Epidemiología del Hospital

Clínic de Barcelona, o con [Vicente Larraga](#), profesor de investigación del CSIC y miembro del jurado de los Premios Fronteras del Conocimiento en ocho ediciones. Asimismo, PortalCLÍNICA, la web de salud para pacientes y público general que la Fundación BBVA desarrolla con el Hospital Clínic de Barcelona, [abrió una sección especial](#) para facilitar respuestas mediante textos, gráficos explicativos y vídeos divulgativos con la participación de especialistas.



Combatir la pandemia, paliar sus efectos o prepararse para un mundo que en muchos sentidos no volverá a ser igual requiere de un enfoque multidisciplinar basado en el mejor conocimiento. El Espacio Digital de la Fundación BBVA se convirtió en un foro de análisis de primera línea desde las perspectivas más variadas, como las ofrecidas por [Philippe Aghion](#), premio Fronteras del Conocimiento

en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas; [Shelley Taylor](#) y [Susan Fiske](#), premios Fronteras en Humanidades y Ciencias Sociales (CC. Sociales); [Silvio Micali](#), premio Fronteras en Tecnologías de la Información y la Comunicación; o [Pedro Jordano](#), secretario del jurado del Premio Fronteras en Ecología y Biología de la Conservación.



Las limitaciones a la movilidad han tenido un efecto multiplicador de las posibilidades de lo virtual y la Fundación BBVA ha aprovechado los recursos de su Espacio Digital para impulsar seminarios online como el ciclo [\(Re\) Establecer los Escenarios](#), una iniciativa desarrollada con la Asociación Española de Orquestas Sinfónicas (AEOS), el Global Leaders

Program y Classical Next que abordó los retos de la música clásica a través de dos series de debates: “Orquestas y auditorios en un mundo post-COVID” y “El futuro de los conciertos en un mundo transformado”. También en versión *streaming* tuvieron lugar tanto la cuarta edición del ciclo [Historia de las Ideas](#) como la [Conferencia JEEA-Fundación BBVA](#).



Por otra parte, la Fundación BBVA que, debido al estado de alarma provocado por la pandemia tuvo que suspender su actividad presencial, [ha mantenido la relación con el público a través de contenidos digitales](#) generados en épocas recientes y que ya habían demostrado una amplia aceptación en el momento de su celebración. Estos materiales cubren un amplio número de áreas a través de una variada tipología de actividades: desde ciclos de conferencias sobre música clásica, el cambio cli-

mático o la ciencia del cosmos, hasta conciertos en vídeo, *Diálogos Fundación BBVA* entre expertos en lingüística o historia de la ciencia, la serie de *podcasts El Quijote del siglo XXI* (en colaboración con Radio Nacional de España), producciones cinematográficas fruto de las Becas Multiverso a la Creación en Videoarte o documentales sobre exposiciones emblemáticas de arte contemporáneo en colaboración con el Museo Guggenheim Bilbao.

Ciclo de conferencias de Astrofísica
La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos | **2011 | 2018**

¿Cómo nació el universo? ¿Cómo se formaron las estrellas y los planetas? ¿Existen condiciones para la vida en otros mundos? El ciclo de conferencias 'La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos', coordinado por Ana Achúcarro, ha abordado los problemas más candentes de la astrofísica moderna. En este espacio están disponibles los vídeos de todas las conferencias.

Acceso a los vídeos de todas las ediciones

VI Edición (2017-18)

En las conferencias de la VI edición se explora nuestro origen cósmico. Además, se analiza el hecho de que la fuerza más importante en la evolución del universo, la gravedad, sigue planteándonos profundos interrogantes.

6 Conferencias 2017 - 2018

V Edición (2016)

En la V edición se tratan temas como los rayos cósmicos y la antimateria, la evolución de las galaxias y el papel que juegan en ella los agujeros negros, la exploración del sistema solar y la detección de ondas gravitacionales.

6 Conferencias 2016

IV Edición (2015)

En la IV Edición se habla de la materia oscura y de los más recientes intentos de detectarla con grandes instalaciones bajo tierra, de la expansión del universo y de los aceleradores cósmicos de partículas.

6 Conferencias 2015

Este esfuerzo, junto con la actividad habitual del ecosistema digital como canal de información sobre resultados de proyectos de investigación, convocatoria de ayudas, generación de estudios y apoyo a la creación cultural han atraído el interés de personas de todo el

mundo, de modo que la audiencia global de las webs de la Fundación BBVA y espacios asociados (PortalCLÍNICA, ConectaThyssen, U-Ranking o las *apps* de SEO/Birdlife) ha alcanzado en 2020 casi 7 millones de usuarios, con más de 19 millones de páginas vistas.

DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA CULTURA

Publicaciones

LIBROS

Globalización, relocalización productiva y crecimiento

Francisco Alcalá Agulló (Dir.) y Marta Solaz Alamá

ISBN: 978-84-92937-81-3

A lo largo de las dos últimas décadas se ha registrado un intenso proceso de relocalización productiva desde las economías desarrolladas hacia las economías en desarrollo. Este fenómeno ha aumentado la apertura internacional de los países y ha roto una tendencia secular al aumento de la desigualdad entre países ricos y pobres.

Esta monografía realiza un estudio minucioso de este proceso y del impacto que ha tenido sobre el crecimiento de los distintos países. La relocalización de producciones hacia países de menores salarios tiende a perjudicar a los antiguos exportadores de los productos relocalizados. No obstante, el resultado final depende de la capacidad de los países para reorganizar sus exportaciones y adaptarse a las nuevas pautas de especialización.

En general, las economías avanzadas se han adaptado con éxito a la relocalización productiva y no han sufrido un impacto negativo a nivel macroeconómico. Ahora bien, algunos colectivos específicos sí se han podido ver perjudicados sin que los poderes públicos les prestaran atención adecuada. Esto ha dado lugar a tensiones sociales y cierta recuperación de las ideas proteccionistas que, de prosperar, podrían poner en peligro los avances globales del bienestar.

El trabajo examina con especial detalle los efectos de la relocalización internacional de la producción sobre el crecimiento de la economía española. España no se ha visto significativamente afectada hasta ahora por este proceso, pero nada asegura que no lo vaya a ser en el próximo futuro. Dado lo inexorable de las transformaciones de la economía mundial y la necesidad de adelantarse a las mismas, resulta imprescindible que España avance en reformas estructurales que llevan tiempo detenidas. La globalización y el progreso tecnológico permiten mejorar sustancialmente el bienestar de todos los ciudadanos pero exigen esfuerzo y buen gobierno para aprovechar las oportunidades y evitar el riesgo que supone quedar rezagados.



[Acceda a la versión digital gratuita de esta publicación o adquiera la edición impresa](#)



Las áreas urbanas funcionales en España: Economía y calidad de vida**Francisco J. Goerlich Gisbert, Ernest Reig Martínez (Drs.)**

ISBN: 978-84-92937-80-6

La presente obra tiene como objetivo el análisis de las características económicas, el papel de las economías de aglomeración, la capacidad innovadora y la calidad de vida de las 73 áreas urbanas funcionales españolas. Con este fin, se ha hecho uso de distintas fuentes de información, entre ellas la base de datos de Urban Audit (INE y Eurostat), datos censales y registros de afiliados a la Seguridad Social a nivel municipal. La metodología empleada ha incluido la construcción de una amplia variedad de índices de especialización y de cambio estructural, así como la elaboración de índices compuestos mediante diversos procedimientos de agregación, entre los que se incluye el análisis de componentes principales. Los resultados obtenidos han permitido constatar que los ingresos, el empleo en ocupaciones que requieren una cualificación elevada y la acumulación de activos de la propiedad intelectual (patentes, marcas, diseños, etc.) crecen más que proporcionalmente respecto a la población de las áreas estudiadas, aunque también lo hacen algunos fenómenos de carácter negativo, como la delincuencia.

La elaboración de un índice compuesto que sintetiza un conjunto de variables relacionadas con la innovación ha puesto de relieve, además, que Madrid y Barcelona se sitúan a la cabeza del sistema urbano español en esta materia, pero que también ocupan buenas posiciones algunas otras áreas grandes, como Bilbao y Zaragoza, o de dimensión intermedia, como Santiago de Compostela, Girona, Pamplona/Iruña, Donostia/San Sebastián, Oviedo y Toledo.

En lo que atañe a la calidad de vida, se ha comprobado que Madrid, Barcelona y algunas ciudades del cuadrante nordeste de la Península, así como varios destinos turísticos conocidos, destacan por su nivel socioeconómico, y que a ellas se unen, por sus positivas condiciones generales de habitabilidad, algunas ciudades de tamaño intermedio; mientras que en una tercera dimensión, concerniente a las condiciones de salud, la pauta geográfica está menos definida.



Acceda a la versión digital gratuita de esta publicación o adquiera la edición impresa



Condiciones financieras de las empresas españolas: Efectos sobre la inversión y la productividad

Joaquín Maudos Villarroya, Juan Fernández de Guevara

ISBN: 978-84-92937-77-6

La experiencia de la pasada crisis ha puesto de manifiesto una vez más el importante papel que juegan las condiciones en el acceso a la financiación. En este contexto, la presente monografía analiza la importancia que las condiciones financieras tienen a la hora de explicar las diferencias en las tasas de inversión y productividad de las empresas, aportando evidencia para el modelo español. En el primer caso, se trata de una variable crucial para explicar el ciclo económico, y por tanto la evolución del PIB y el empleo; en el segundo, la productividad, es ampliamente conocida la importancia que tiene como fuente de crecimiento económico a largo plazo.

El principal valor añadido de esta obra es analizar microeconómicamente los determinantes de la inversión y la productividad de las empresas españolas, poniendo el foco en el endeudamiento y el grado de restricción en el acceso a la financiación. La investigación realizada muestra que un elevado nivel de endeudamiento es una rémora para la recuperación de la inversión, y que su efecto no es lineal, sino que a partir de un determinado umbral el impacto negativo es mayor. Este efecto negativo del endeudamiento es adicional al que tiene el grado de restricción financiera, por lo que las dos variables captan cosas distintas.

La segunda parte de la monografía se dedica al análisis de la productividad y su relación con las variables financieras. Los resultados indican que a mayor intensidad de la restricción financiera la productividad es menor. No obstante, el endeudamiento es la variable financiera con una mayor relación con la productividad. Mayor endeudamiento permite mejorar la productividad porque permite reasignar los recursos de formas más eficiente (aumentar la inversión, etc). Sin embargo, a partir de un determinado umbral la relación se torna negativa, esto es más endeudamiento está asociado a menor productividad.



[Acceda a la versión digital gratuita de esta publicación o adquiera la edición impresa](#)



La competitividad española en las cadenas de valor globales**Francisco Pérez García (Dir.)**

ISBN: 978-84-92937-78-3

En las últimas décadas, la economía mundial tiende a estructurarse alrededor de cadenas de producción globales, siendo estas responsables de un porcentaje elevado del comercio, la producción y el empleo. La apertura de las economías, el desarrollo de los países emergentes y las ventajas de la especialización, junto con el desarrollo tecnológico y el consiguiente abaratamiento de los costes logísticos y organizativos, han permitido que diferentes partes de los productos o servicios puedan producirse en múltiples países, obteniéndose el producto final tras múltiples intercambios comerciales.

En la articulación de esas interdependencias juegan un papel destacado las empresas que lideran los procesos de globalización de las cadenas de producción, con frecuencia presentes en muchos países. Las compañías multinacionales han sacado fuera de su perímetro tareas que antes desarrollaban dentro de él, desempeñando a la vez un papel muy destacado en el desarrollo de mercados con proveedores y clientes y en la coordinación de las actividades de las cadenas de valor que lideran.

Esta monografía estudia la posición de la economía española en este escenario de las cadenas de valor globales, combinando varias aproximaciones, tanto desde una perspectiva conceptual como empírica. Así, se analizan los problemas desde una perspectiva agregada y sectorial y de empresa. Un rasgo básico del estudio es el aprovechamiento a fondo de la información estadística ofrecida por las nuevas bases *input-output* internacionales y el análisis comparativo de las diferencias sectoriales más relevantes.



Acceda a la versión digital gratuita de esta publicación o adquiera la edición impresa



INFORMES

Protocolo para el diseño de reservas naturales fluviales. Planificación sistemática y participación pública

Miguel Cañedo-Argüelles, Pau Fortuño, Virgilio Hermoso, Narcís Prat y Núria Bonada

ISBN: 978-84-92937-79-0

El gran valor que los ríos y arroyos tienen para el ser humano contrasta vivamente con su severa degradación y la escasa protección que se les confiere. Las Reservas Naturales Fluviales (RNF) suponen una gran oportunidad para revertir esta situación en España. Sin embargo, a menudo no está claro cuál es su objetivo ni qué criterios específicos se han empleado para su diseño (por ejemplo, existe una clara sobrerrepresentación de zonas de montaña).

El principal propósito de este protocolo es establecer unas pautas metodológicas que permitan a las administraciones de las diferentes demarcaciones hidrográficas ampliar y completar su red de RNF, optimizando recursos y contando, asimismo, con un mayor consenso y apoyo social. Para su formalización, en primer lugar, se establecieron los objetivos de conservación que deberían cumplir las RNF, de acuerdo con un proceso de participación pública y criterios científico-técnicos. Posteriormente, se aplicaron herramientas de planificación sistemática de la conservación, que permitieran encontrar soluciones para la consecución de los objetivos de conservación al menor coste posible. Sucesivamente, la participación de diferentes actores puso de manifiesto que las RNF deberían servir de manera prioritaria para proteger la biodiversidad de los ríos y la diversidad de tipos fluviales, así como para proteger tramos prístinos y favorecer la conectividad ecológica.

Los resultados de todo este proceso indicaron que la red actual de RNF no es suficiente para cumplir los mencionados objetivos de conservación. En este sentido, la aplicación del presente protocolo sería muy útil para proponer áreas prioritarias para la conservación que puedan ser incorporadas a la red de RNF en el futuro.



Publicación disponible de modo gratuito en versión HTML o en pdf



U-Ranking 2019. Indicadores Sintéticos de las Universidades Españolas **Francisco Pérez (Dir.) y Joaquín Aldás (Dir.)**

Este documento presenta los resultados de la investigación desarrollada por el Ivie para construir la octava edición de los Indicadores Sintéticos del Sistema Universitario Español (ISSUE).

Los indicadores elaborados sirven de base para la elaboración de diversos rankings de las universidades españolas. El primero de ellos es U-Ranking que analiza el desempeño del sistema universitario sintetizando en un único índice sus logros en docencia, y en investigación, innovación y desarrollo tecnológico. Que una universidad pequeña logre grandes resultados en relación a su tamaño es relevante, pero el impacto sobre su entorno puede ser mucho más limitado que el de una universidad más grande. Así, que una universidad con 100 profesores produzca 100 patentes demuestra mayor productividad que una de 1000 profesores que produzcan 500 patentes. Pero el impacto sobre el tejido económico de 500 patentes será más significativo que el de 100. Por este motivo se ofrece un segundo ranking general, U-Ranking Volumen, que considera el efecto combinado de ambas variables, resultados y tamaño. A estos dos rankings generales se le añaden otras clasificaciones más específicas (U-Ranking Dimensiones) centradas en la ordenación de las instituciones universitarias en dos dimensiones que conforman la misión de la universidad (la docencia, y la investigación e innovación). Además, U-Ranking Titulaciones ofrece la ordenación de los grados ofrecidos por las distintas universidades, dando información muy relevante para la adecuada selección de la universidad en la que formarse por parte de un estudiante potencial.

En esta edición de U-Ranking se analiza, además, el desempeño de las instituciones universitarias respecto a la inserción laboral de sus egresados como *proxy* de la empleabilidad. El análisis se basa en tres indicadores: la tasa de afiliación, el porcentaje de egresados en grupos de cotización a la Seguridad Social compatibles con una titulación universitaria y la base media de cotización anual de los egresados.



[Acceso de modo gratuito a la edición íntegra de esta publicación](#)



[Web de U-Ranking](#)



DOCUMENTOS DE TRABAJO

El stock de capital en España y sus comunidades autónomas. Ajuste de la inversión pública y reducción del déficit **Francisco Pérez García y Matilde Mas Ivars (Drs.)**

Este documento presenta los principales resultados de las estimaciones de inversión y dotaciones de capital para la economía española, desarrolladas conjuntamente por la Fundación BBVA y el Ivie en 2019. La base de datos actualizada cubre el periodo 1964-2017 y está desagregada por comunidades autónomas y provincias, por activos materiales e inmateriales y por sectores de actividad. La riqueza de las estimaciones permite estudiar la capitalización desde múltiples puntos de vista y convierte al banco de datos en un instrumento imprescindible para el estudio de las fuentes de crecimiento en España.

En esta edición el análisis profundiza en la evolución de las trayectorias de la inversión y el *stock* de capital público a nivel nacional tras la llegada de la crisis. La fuerte caída de las inversiones de las administraciones públicas ha facilitado sustancialmente la reducción del déficit público, pero ha acabado por reducir el *stock* de infraestructuras y envejecerlo significativamente.

En el estudio se analiza en qué medida se ha preservado la capacidad de prestar servicios de la infraestructuras adecuadas a la evolución de la demanda de los mismos, y también las consecuencias que tendría la prolongación durante la próxima década de un ajuste de la inversión tan severo.



Acceso de modo gratuito a la edición íntegra de esta publicación y a la base de datos



SERIE ESENCIALES

Esenciales, N.º 43. Enero, 2020: Las regiones con menores puntuaciones PISA en matemáticas muestran también peores resultados en los indicadores de aprovechamiento y competencias digitales

Esenciales, N.º 44. Febrero, 2020: El desempleo de larga duración alcanza al 44,3% de los parados y las diferencias entre las regiones aumentan hasta casi duplicarse en los años de la recuperación



[Acceso a todos los números de la serie Esenciales desde 2015](#)



MULTIMEDIA / ONLINE

Actualización de la base de datos El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial y sectorial (1964-2017)

La Fundación BBVA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivие) desarrollan un amplio programa de investigación sobre el crecimiento económico español. Entre las piezas básicas del programa se encuentra la elaboración de bases de datos sobre stock de capital en España, actualizadas periódicamente.

La estimación de capital ofrece una información muy rica y desagregada en múltiples direcciones —con largas series temporales por tipos de activos, por sectores y por agrupaciones institucionales (público y privado)— y ha sido incorporada a las bases de datos de la OCDE sobre esta materia.

La información incluye también la territorialización de las series por comunidades autónomas y provincias que, al combinarla con la clasificación por activos y sectores de actividad, conforma otra amplia base de datos.

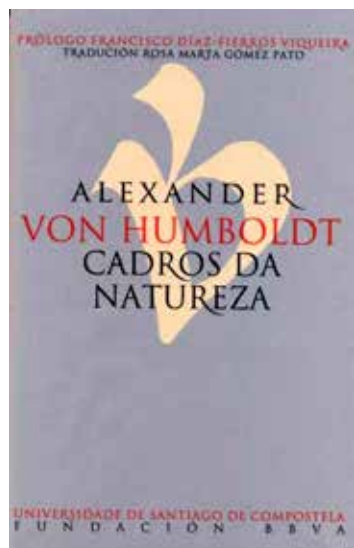


[Acceso íntegro y gratuito a la base de datos](#)

OBRAS EN COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES

COLECCIÓN CLÁSICOS DO PENSAMENTO UNIVERSAL

Universidade de Santiago de Compostela



Cadros da natureza

Alexander von Humboldt

Prólogo de Francisco Díaz-Fierros Viqueira
Traducción de Rosa Marta Gómez Pato



O pensamento salvaxe

Claude Lévi-Strauss

Prólogo de José M. Álvarez-Castro
Traducción de Carlos Pérez Varela

REVISTA SIBILA



N.º 60: Enero de 2020



N.º 61: Abril de 2020



N.º 62: Octubre de 2020

COEDICIÓN CON EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL



XXXIII Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa

VV.AA.
NIPO: 847-20-092-5

[Acceso gratuito a la versión en pdf](#)



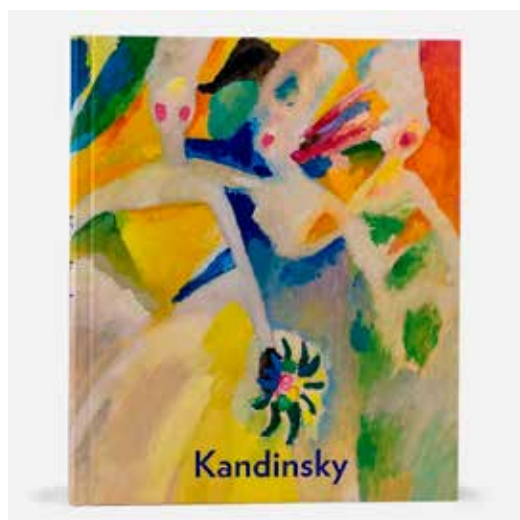
XXXIV Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa

VV.AA.
NIPO: 847-20-093-0

[Acceso gratuito a la versión en pdf](#)

CATÁLOGOS Y DVD DE EXPOSICIONES

EN COLABORACIÓN CON EL MUSEO GUGGENHEIM BILBAO



Kandinsky

Catálogo



Kandinsky

DVD



IMPULSO DE LA CULTURA ARTÍSTICA

16 Videoarte y Arte Digital

17 Música y Ópera

18 Colaboraciones con museos



IMPULSO DE LA CULTURA ARTÍSTICA

Videoarte y Arte Digital

La Fundación BBVA dedica una atención específica al videoarte, uno de los lenguajes más característicos de nuestro tiempo. Con el Museo de Bellas Artes de Bilbao desarrolla el *Programa de Videoarte y Arte Digital*, que este año se ha concretado en el estreno de *Esther Ferrer: hilos de tiempo*, una obra de Josu

Rekalde que ha sido posible gracias a una Beca Multiverso a la Creación en Videoarte, y la instalación audiovisual *Piedra y cielo*, de Víctor Erice. La quinta edición de las Becas Multiverso se ha resuelto en 2020 y en ella se han adjudicado diez nuevos proyectos dotados cada uno con hasta 30.000 euros.

ESTRENO DE **ESTHER FERRER:** **HILOS DE TIEMPO**

El 19 de noviembre se estrenó en el Museo de Bellas Artes de Bilbao el documental *Esther Ferrer: hilos de tiempo*, creado por Josu Rekalde (en colaboración con un equipo multidisciplinar) gracias a una de las Becas Multiverso a la Creación en Videoarte Fundación BBVA-Museo de Bellas Artes de Bilbao 2018. La obra se presentó en el marco de la 62ª edición de ZINEBI, Festival Internacional de Cine Documental y Cortometraje de Bilbao.

El documental revisa la trayectoria de la artista Esther Ferrer (San Sebastián, 1937), una de las grandes creadoras españolas en el género de la *performance*. Su punto de partida es una de las acciones más singulares de la artista, realizada en 1978 en el contexto de un evento colectivo organizado en Bolonia (Italia) por el compositor John Cage. El proyecto, titulado *El tren de John Cage. A la búsqueda del silencio perdido*, se desarrolló a lo largo de tres jornadas (26, 27 y 28 de junio) en el interior de un tren que partía de Bolonia con un destino distinto cada día. Ferrer intervino en uno de los vagones escribiendo con tiza números sobre el suelo y ocupando el espacio con hilos. Generó así una instalación espacial que implicaba al público participante y trazaba un recorrido en el que se relacionaban el tiempo y su representación. Tituló esta acción *El hilo del tiempo*.

Cuarenta años después, Rekalde y su equipo pidieron a la artista que volviera a activar la *performance* realizada en Italia para poder utilizarla como hilo conductor de este documental, que profundiza en su trayectoria artística y, de forma especial, en su relación con las matemáticas y la geometría, así como en su posición radical como mujer.

Por otra parte, el Museo de Bellas Artes de Bilbao prorrogó hasta el 13 de septiembre de 2020 *Piedra y cielo*, la instalación audiovisual de Víctor Erice realizada gracias al Programa de Videoarte y Creación Digital, desarrollado conjuntamente entre el Museo de Bellas Artes de Bilbao y la Fundación BBVA. Estrenada en noviembre de 2019, su clausura estaba prevista para el 7 de junio, pero el Museo y la Fundación optaron por prorrogarla para facilitar la visita del público, que se vio interrumpida por el estado de alarma declarado en marzo.



[Tráiler de Esther Ferrer:
hilos de tiempo](#)



BECAS MULTIVERSO A LA CREACIÓN EN VIDEOARTE

En el mes de marzo se adjudicaron las Becas Multiverso a la Creación en Videoarte 2019. Este programa tiene como objetivos apoyar el trabajo creativo de videoartistas españoles, así como de videoartistas de otras nacionalidades que cuenten con la residencia en España, y favorecer la difusión de las obras resultantes.

En cada convocatoria se conceden diez becas dotadas con un máximo de 30.000 euros para realizar proyectos de hasta un año de duración. La edición 2019 ha contado de nuevo con la colaboración del Museo de Bellas Artes de Bilbao, que comparte con la Fundación BBVA el compromiso con la difusión de las manifestaciones artísticas contemporáneas, plasmado en 2017 en la creación del Programa de Videoarte y Arte Digital de ambas instituciones.

La comisión evaluadora ha estado copresidida por Miguel Zugaza, director del Museo de Bellas Artes de Bilbao, y Juan Pujol, adjunto al director de la Fundación BBVA; e integrada por Miriam Alzuri, jefa de Colecciones en el Museo de Bellas Artes de Bilbao; Laura Baigorri, vicedecana de Investigación en la Facultad de Bellas Artes de la Universitat de Barcelona; Cristina Cámara, conservadora de cine y videoarte en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía; Nuria Enguita, directora del Bombas Gens Centre D'Art; Chus Martínez, directora de The Basel School of Design; Berta Sichel, directora de Bureau Phi Art; y Virginia Torrente, comisaria de exposiciones.

Las becas se han adjudicado a los siguientes solicitantes: Nora Ancarola Cersósimo, Cecilia Barriga Cabezón, Jesús María Domínguez Sánchez, Núria Güell Serra, María Jérez Quintana y Silvia Zayas, Juan Pérez Agirregoikoa, Paloma Polo Carreño, Leonor Serrano Rivas, Maya Watanabe Landolt y José Mari Zabala Madina.





IMPULSO DE LA CULTURA ARTÍSTICA

Música y Ópera

La declaración del estado de alarma y las posteriores restricciones de aforo derivadas de la pandemia de COVID-19 han tenido un impacto directo en la interpretación de la música en vivo. Aun así, la Fundación BBVA ha mantenido su apoyo a este ámbito clave para la cultura.

Durante los meses de enero y febrero hizo posible cuatro óperas: dos en el Teatro Real -del que es mecenas principal- y dos con ABAO Bilbao Ópera, de cuya temporada es patrocinador principal. Además, continuó su colaboración como mecenas con el Gran Teatre del Liceu.

La Fundación mantuvo, en la medida en que las circunstancias excepcionales lo permitieron, sus ciclos de conciertos propios y el apoyo al Ciclo de la Sinfónica, que la Orquesta Sinfónica de Madrid desarrolla en el Auditorio Nacional de Música. También ha continuado la actividad de la Cátedra de Viola Fundación BBVA y la Sinfonietta de la Escuela Superior de Música Reina Sofía, así como el ciclo de Jóvenes Intérpretes con la Fundación Joaquín Achúcarro. Con la Asociación Española de Orquestas Sinfónicas ha organizado una amplia serie de seminarios *online* de carácter internacional para debatir el papel de las orquestas en un mundo afectado por la pandemia y el regreso de la actividad presencial en condiciones de seguridad para público e intérpretes.

ÓPERA

Un año más la Fundación BBVA ha contribuido a mostrar al público títulos esenciales del repertorio operístico. Con el **Teatro Real** llevó a escena *La flauta mágica*, de Mozart, y *La valquiria*, de Wagner. De la primera se ofrecieron 13 funciones en enero y febrero bajo la dirección musical de Ivor Bolton y con Suzanne Andrade y Barrie Kosky como directores de escena. En esta producción, sin decorados, los cantantes interactuaron con las proyecciones de una película de animación llena de ritmo, humor e imaginación, con una propuesta marcada por su enorme facilidad para conectar con el público a través de un universo visual con referentes cercanos para el espectador.

De *La valquiria* (en la imagen) se programaron 9 funciones entre el 12 y el 28 de febrero. Se trata de la segunda de las cuatro óperas que conforman el ciclo *El anillo del Nibelungo*, que se está presentando en cuatro temporadas sucesivas, con dirección musical de Pablo Heras-Casado, dirección de escena de Robert Carsen y el patrocinio exclusivo de la Fundación BBVA. La puesta en escena traslada el universo mitológico wagneriano a un mundo también metafórico, pero más cercano a nuestra realidad, en el que las luchas de poder, las pasiones y las relaciones entre los personajes son más fácilmente reconocibles por el espectador actual.

Con **ABAO Bilbao Opera** se representaron en el Palacio Euskalduna *Der fliegende Holländer* (El holandés errante), de Wagner, entre los días 18 y 27 de enero; y *La fanciulla del West*, la ópera más colorista, armoniosa y sutil de Puccini, entre el 15 y el 24 de febrero. La primera contó con la participación del bajo-barítono galés Sir Bryn Terfel, considerado el mejor holandés errante del momento, y la segunda con la soprano ucraniana Oksana Dyka, en el papel protagonista de Minnie.

Para paliar los efectos en el público de la declaración del estado de alarma se puso en marcha el escenario virtual #ABAOenCasa. ABAO ofreció así, a través de su web, un amplio repertorio que incluyó "Momentos Fundación BBVA", una selección de las mejores escenas de ópera patrocinadas por la fundación, desde *Otelo* a *El barbero de Sevilla*, pasando por *Norma* o *Hamlet*.



CONCIERTOS

La habitual programación musical de la Fundación BBVA, que se articula en varios **ciclos de conciertos**, se vio interrumpida a finales del primer trimestre de 2020 por la declaración del estado de alarma y, más adelante, por razones de prudencia para con el público. De esta manera, de los conciertos que tienen lugar en el Palacio del Marqués de Salamanca, el Edificio San Nicolás y la Sala de Cámara del Auditorio Nacional de Música solo fue posible celebrar las veladas previas al 14 de marzo.

CICLOS DE CONCIERTOS FUNDACIÓN BBVA

14/01/2020	<i>X Ciclo de Conciertos de Música Contemporánea Fundación BBVA Bilbao</i>	Cuarteto Signum
11/02/2020	<i>X Ciclo de Conciertos de Música Contemporánea Fundación BBVA Bilbao</i>	Grupo Vocal KEA
15/02/2020	<i>XI Ciclo de Conciertos de Solistas Fundación BBVA PluralEnsemble</i>	Iñaki Alberdi (acordeón)
27/02/2020	<i>XI Ciclo de Conciertos Fundación BBVA de Música Contemporánea PluralEnsemble</i>	Mantovani dirige a Boulez y Mantovani
10/03/2020	<i>X Ciclo de Conciertos de Música Contemporánea Fundación BBVA Bilbao</i>	United Instruments of Lucilin

La Fundación BBVA ha continuado su apoyo al **Ciclo de la Sinfónica**, que la Orquesta Sinfónica de Madrid celebra en el Auditorio Nacional de Música. Esta serie de conciertos también sufrió los efectos del confinamiento y retomó paulatinamente su actividad tras el verano, aplicando los protocolos de seguridad previstos por el coliseo madrileño.

EL CICLO DE LA SINFÓNICA CONCIERTOS EN EL AUDITORIO NACIONAL DE MÚSICA

20/01/2020	<i>Director: Pablo Heras-Casado. Obras de Schubert y Bruckner.</i>
8/10/2020	<i>Director: Juanjo Mena. Obras de Beethoven y Elgar.</i>
17/11/2020	<i>Director: Pedro Halffter. Concierto de Santa Cecilia. Obras de García Abril, Mahler y Álvarez Alonso con arreglo de Cristóbal Halffter.</i>
22/12/2020	<i>Director: Ivor Bolton. Concierto de Navidad. Sinfonía n.º 9 de Beethoven.</i>

La **gira anual de Jóvenes Intérpretes** que la Fundación BBVA celebra desde 2012 con la Fundación Joaquín Achúcarro tuvo como protagonista al pianista cubano **Darío Martín**. Nacido en La Habana en 1987 en 2011 obtuvo su Grado de Música en Interpretación Pianística con Título de Oro en el Instituto Superior de Arte de La Habana. En 2013 continuó sus estudios con Joaquín Achúcarro en la Southern Methodist University de Dallas (Estados Unidos), donde obtuvo su máster en Interpretación, y actualmente está finalizando el doctorado en la Indiana University Bloomington con el profesor Arnaldo Cohen. Martín ofreció sendos recitales -con obras del Beethoven, Granados, Villa-Lobos y Ginastera- en las sedes bilbaína y madrileña de la Fundación BBVA: el Edificio San Nicolás (5 de marzo) y el Palacio del Marqués de Salamanca (7 de marzo).



La **Cátedra de Viola Fundación BBVA de la Escuela Superior de Música Reina Sofía** ha continuado su actividad durante este año, bajo la dirección docente de Diemut Poppen y Nobuko Imai. La cátedra se ha sumado a los esfuerzos por llevar la música al público más amplio posible en las circunstancias excepcionales que han concurrido en 2020. Así, en el mes de mayo difundió por internet una serie de seis conciertos interpretados por alumnos de la cátedra con títulos tan sugerentes como “Del Barroco al Posromanticismo”, “Arpas beethovenianas” o “La plenitud del Quinteto”, [disponibles en el canal de la Fundación BBVA en YouTube](#). Además, los días 9 y 21 de diciembre retransmitió, en directo y por *streaming*, los dos conciertos de Navidad protagonizados por los alumnos de Poppen e Imai, con obras de Schumann, Bartok, Grieg o Mozart, entre otros autores.

El jueves 3 de diciembre tuvo lugar en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando un **concierto homenaje al maestro Cristóbal Halffter** organizado por esta institución con el apoyo de la Fundación BBVA. La Academia celebró así el 90 cumpleaños de su miembro más antiguo y la Fundación BBVA se sumó al reconocimiento al primer galardonado con el Premio Fronteras del Conocimiento en Música y Ópera, una distinción que el propio Halffter calificó en su día “como la más importante que he recibido en mi vida”.

CICLO DE SEMINARIOS VIRTUALES '(RE)ESTABLECER LOS ESCENARIOS'

La pandemia de COVID-19 afectó de manera singular a la actividad musical. Las restricciones a la movilidad y las limitaciones de aforo en auditorios decretadas en prácticamente todos los países a medida que avanzaba la enfermedad provocó una oleada de cancelaciones, primero, y una fuerte incertidumbre, después, sobre cómo debían adaptarse las orquestas a esta situación, en qué condiciones se llevaría a cabo el gradual reencuentro presencial con el público y qué lecciones -desde nuevos formatos hasta modelos de gestión- se extraerían de la crisis.

La Fundación BBVA y la Asociación Española de Orquestas Sinfónicas reaccionaron sumándose a The Global Leaders Program (un programa educativo para emprendedores artísticos que lideran nueve universidades, entre ellas las de Harvard, Georgetown y Duke) y Classical:NEXT en la organización del ciclo de seminarios online *(Re) Establecer los escenarios*. En ellos, gerentes de orquestas y salas de conciertos, promotores, decisores públicos y otros agentes debatieron sobre nuevos formatos en la producción de espectáculos, salud pública, estrategias de comunicación, reapertura de auditorios en condiciones de seguridad, financiación de orquestas ante modelos de difusión en *streaming* o el proceso de creación musical en condiciones de confinamiento.

En total se celebraron dos series de seminarios (el segundo de ellos con la colaboración adicional del Banco de la República de Colombia) con un total de diecisiete sesiones en las que participaron 94 expertos procedentes de países como Alemania, Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Colombia, Corea del Sur, Chile, España, Estados Unidos, México, Suecia, Reino Unido o Rusia. Todas los debates y las respuestas a las preguntas del público están disponibles en el canal de la Fundación BBVA en YouTube.



SERIE "ORQUESTAS Y AUDITORIOS EN UN MUNDO POST-COVID"

7/05/2020	<i>Orquestas y auditorios: evaluando la situación global actual</i>
14/05/2020	<i>Proteger al público y a los artistas: seguridad e higiene post-pandemia</i>
21/05/2020	<i>Nuevos formatos de producción de conciertos: arte post-pandemia</i>
28/05/2020	<i>Atraer al público para regresar: comunicación post-pandemia</i>
4/06/2020	<i>Restaurando la confianza: contratos y cancelaciones</i>
11/06/2020	<i>Noches de verano: caminos para los festivales</i>
25/06/2020	<i>Gobernanza para nuevos comienzos: juntas directivas resilientes y gestión de crisis</i>
9/07/2020	<i>Quién eres antes de lo que haces: organizaciones 'cultura-primero'</i>
23/07/2020	<i>El mundo como escenario: el intérprete en la actualidad</i>

SERIE "EL FUTURO DE LOS CONCIERTOS EN UN MUNDO TRANSFORMADO"

24/09/2020	<i>Brechas digitales e inclusión cultural: Conectividad y accesibilidad después del Covid-19</i>
8/10/2020	<i>De lo presencial a lo virtual: transformar los públicos en comunidades</i>
22/10/2020	<i>Último llamado: seguridad y responsabilidad en los conciertos</i>
5/11/2020	<i>(Re)invención en dos partes: los compositores y la creatividad en el mundo virtual</i>
19/11/2020	<i>¡Al borde! Financiación pública y recuperación de las instituciones culturales</i>
3/12/2020	<i>Inversión privada para el bien común: repensar la filantropía y el impacto social</i>
10/12/2020	<i>Discordia y disonancia: armonía en lugares no imaginados</i>
17/12/2020	<i>Un mundo nuevo: ¿qué hemos aprendido?</i>



IMPULSO DE LA CULTURA ARTÍSTICA

Colaboraciones con museos

La Fundación BBVA ha dado continuidad a su colaboración con algunos de los principales museos del país. El Museo Guggenheim de Bilbao abrió en noviembre una completa exposición sobre Vasily Kandinsky, uno de los principales renovadores de la pintura de comienzos del siglo XX. A comienzos de año -y antes de que la pandemia se hiciera presente- llegó a su fin, en

la Fundació Joan Miró, *¿Arte sonoro?*, un original recorrido tras la huella del elemento sonoro en las artes plásticas. La colaboración con el Museo Nacional Thyssen Bornemisza ha dado un giro para convertir *Conecta Thyssen* en un laboratorio de proyectos digitales e incubadora de ideas donde abordar diferentes relatos sobre el arte, el museo y la sociedad.

MUSEO GUGGENHEIM BILBAO. **KANDINSKY**

El 20 de noviembre se abrió al público, en el Museo Guggenheim Bilbao y con el patrocinio exclusivo de la Fundación BBVA, *Kandinsky*, una completa exposición de pinturas y obras sobre papel de Vasily Kandinsky, procedentes principalmente de los fondos de la Solomon R. Guggenheim Foundation de Nueva York. La muestra recorre la obra y evolución artística de uno de los principales renovadores de la pintura de comienzos del siglo XX, precursor de la abstracción y reconocido teórico de la estética.

Nacido en Moscú en 1866 y fallecido en Neuilly-sur-Seine (Francia) en 1944, la trayectoria de Kandinsky es un empeño por liberar a la pintura de sus vínculos con el mundo “natural”, que le llevará a descubrir una nueva temática basada exclusivamente en la “necesidad interior” del artista, preocupación que le acompañará a lo largo de toda su vida. Esta exposición, comisariada por Megan Fontanella y cuya clausura está prevista el 23 de mayo de 2021, ilustra la evolución de la carrera del artista, dividida en cuatro secciones geográficas que recorren los períodos clave de su desarrollo artístico.

Así, la muestra arranca en Múnich, donde a los ejercicios neoimpresionistas iniciales suceden paisajes bávaros multicolores con elementos compositivos propios del grabado y, a partir de 1909, obras con un estilo cada vez más expresionista, que se aleja de la representación de escenas naturales y se inclina por historias apocalípticas. Algunos de los motivos recurrentes de su trabajo, como el caballo y el jinete, simbolizan su cruzada contra los valores estéticos convencionales y su anhelo de un futuro más espiritual a través del poder transformador del arte.



Tras el estallido de la Primera Guerra Mundial, en 1914 Kandinsky se ve obligado a abandonar Alemania debido a su nacionalidad rusa y se establece en su Moscú natal, donde la vanguardia busca formular un lenguaje estético universal a través de las formas geométricas. En 1922 regresa a Alemania con su esposa Nina y comienza a impartir clases en la Bauhaus. Continúa investigando la correspondencia entre el color y la forma y sus efectos psicológicos y espirituales, y las formas geométricas, que utiliza en planos superpuestos, llegan a dominar su vocabulario pictórico.

Tras la clausura de la Bauhaus por la presión del Gobierno nazi en 1933, se traslada a París, donde pasará los últimos años de su vida. Las intrincadas composiciones de esta fase se asemejan a mundos minúsculos de organismos vivos, claramente influidos por su contacto con el Surrealismo, con el arte de Jean Arp y Joan Miró, y por su interés por las ciencias naturales, especialmente por la embriología, la zoología y la botánica. Muestra predilección por los tonos pastel (rosa, violeta, turquesa y dorado) que recuerdan a los colores de sus orígenes rusos.



MUSEO NACIONAL THYSSEN-BORNEMISZA. CONECTATHYSSEN

La Fundación BBVA impulsa *ConectaThyssen*, el laboratorio de proyectos digitales e incubadora de ideas del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza para abordar diferentes narrativas relacionadas con el arte y el museo mediante aplicaciones, publicaciones *online*, vídeos 360° y acciones especiales. Algunos de sus desarrollos destacados durante el año 2020 han sido:

- *Publicaciones digitales Thyssen*: las más de 130 publicaciones de este espacio se han enriquecido con las vinculadas a las exposiciones *Rembrandt y el retrato en Ámsterdam, 1590-1670* y *Expresionismo alemán*. Adicionalmente, con motivo de los recorridos musicales *Perpetuum mobile* se desarrolló una publicación digital que buscó evidenciar algunas de las capas no contadas tras este ciclo. El fin es crear un pequeño archivo del tiempo que custodie la memoria de lo vivido, refuerce los conocimientos generados y amplíe el carácter transmedia del proyecto.
- *App Second Canvas Thyssen*. Esta *app* gratuita permite acercarse a los secretos del Museo y descubrir algunas de sus magníficas obras maestras en súper-alta resolución, junto con *storytelling* basados en los detalles de las obras y que abordan temáticas diversas. En 2020 se han sumado seis nuevos recorridos temáticos: *Cuadros sónicos*, *Ciudades que son mundos*, *Venecia*, *Años 20*, *Las cinco pieles* y *El bosque como refugio*. Asimismo se han digitalizado 20 nuevas obras de autores como Canaletto, Boudin, Kauffmann, Claudio de Lorena o Isack van Ostade.
- *Giga Thyssen*. Este espacio web, que ofrece obras con una tecnología que revela detalles inapreciables al ojo humano, ha incorporado 23 nuevas obras: desde el *Interior del templo de Daina en Nimes* (Hubert Robert, 1783) hasta *Orquesta de cuatro instrumentos* (Ben Shahn, 1944) pasando por *La boda campesina*, que Jan Havicksz Steen pintó entre 1649 y 1655.
- *360° Thyssen*. Un área web dedicada a vídeos 360° para disfrutar de experiencias que se desarrollan en el museo y refuerzan la relación de las obras pictóricas con otras manifestaciones artísticas, como la música, la danza o la *performance*... Con los vídeos 360 se busca proponer a los usuarios entrar en escena mirando alrededor de las salas del museo, moviendo el dispositivo o deslizando el dedo por el móvil o tablet o usando el teléfono en 'modo VR' con unas gafas de realidad virtual para disfrutar de experiencias especiales en primera persona. Este nuevo formato permite al espectador tomar un rol más activo al situarse en el centro de la experiencia, pasando del *storytelling* al *storyliving*.
- *Experiencias Thyssen*. Conjunto de iniciativas y actividades relacionadas con los proyectos digitales que se ponen en marcha y que se desarrollan de manera presencial en el museo. En 2020 se llevaron a cabo, dentro del ciclo *Perpetuum mobile*, el recorrido musical *El movimiento, mejor compartido* y el concierto *Perpetua chorea*.

- *Docuwebs Thyssen*. En 2020 ha comenzado el desarrollo de diferentes documentales interactivos que verán la luz en 2021. El objetivo es, a partir del arte y del museo, abordar cuestiones de impacto social, como la sociología de las migraciones o la relación entre humanos y naturaleza desde un posicionamiento crítico.

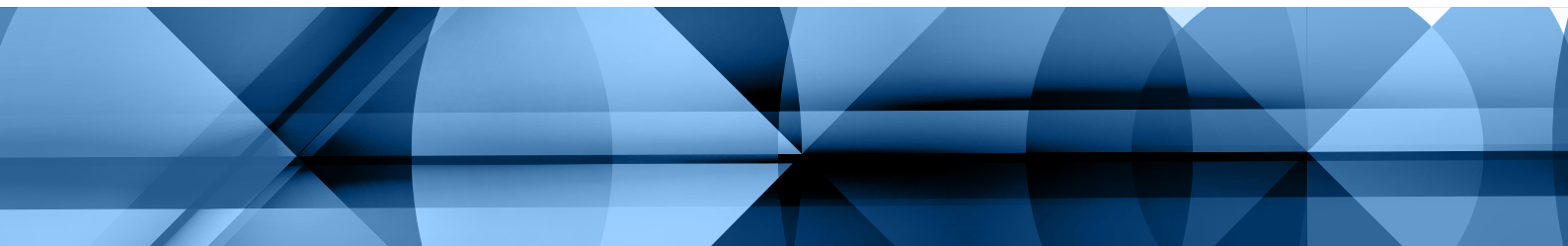
Este contenido digital ha adquirido una especial relevancia durante los meses de confinamiento y restricciones a la movilidad, y el museo los ha difundido bajo el hashtag #ThyssenDesdeCasa.



Captura del vídeo 360° de la experiencia musical *El encuentro con seres queridos*,
Recorrido *El movimiento, mejor compartido*, ciclo *Perpetuum mobile*
Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, Madrid
Con la colaboración de la Fundación BBVA

¿ARTE SONORO?, EN LA FUNDACIÓ JOAN MIRÓ

El 23 de febrero se clausuró la exposición *¿Arte sonoro?*, organizada por la Fundació Joan Miró de Barcelona con el patrocinio exclusivo de la Fundación BBVA. Esta muestra se articuló como un recorrido tras la huella del elemento sonoro en las artes plásticas del siglo XX a través de una selección de pinturas, grabados, dibujos, esculturas e instalaciones desde finales del siglo XIX hasta la actualidad. Así, se examinan los modos en que muchos artistas visuales incorporaron referencias a la sonoridad y la música en sus creaciones, se aborda la influencia que la creación plástica ha tenido en las prácticas musicales contemporáneas y se explora cómo la partitura se convirtió en un espacio -musical y artístico- de experimentación y performatividad. Comisariada por Arnau Horta, las obras de treinta y seis artistas de todo el mundo -desde James Abbott McNeill Whistler a Marcel Duchamp, junto a Sonia Delaunay, Frantisek Kupka o John Cage- atrajeron a más de 62.000 visitantes.



INFORMACIÓN ADICIONAL

19 Instituciones colaboradoras

20 Información económica

21 Créditos

INFORMACIÓN ADICIONAL

Instituciones colaboradoras

ABAO Bilbao Opera

Asociación Española de Orquestas
Sinfónicas

Consejo Superior de Investigaciones
Científicas

Escuela de Periodismo UAM-*El País*

Escuela Superior de Música Reina Sofía

Fundación Albéniz

Fundación Amigos del Museo Nacional
Centro de Arte Reina Sofía

Fundación de los Cursos de Verano de la
Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Fundación Fernando González Bernáldez

Fundación de Investigación Oftalmológica -
Instituto Oftalmológico Fernández Vega

Fundació Joan Miró

Fundación Joaquín Achúcarro

Gran Teatre del Liceu

Hospital Clínic de Barcelona

Instituto de Investigación Biomédica (IRB
Barcelona)

Instituto Valenciano de Investigaciones
Económicas (Ivie)

*Journal of the European Economic
Association (JEEA)*

Museo de Bellas Artes de Bilbao

Museo Guggenheim Bilbao

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza

Orquesta Sinfónica de Madrid

Radio Nacional de España (RNE)

Real Academia de la Historia

Real Academia de Bellas Artes de San
Fernando

Real Sociedad Española de Física

Real Sociedad Matemática Española

Revista *Sibila*

Sociedad Científica Informática de España

Sociedad Española de Alergología e
Inmunología Clínica

Sociedad Española de Estudios Clásicos

Sociedad de Estadística e Investigación
Operativa

Teatro Real

Universidade de Santiago de Compostela

Vall d'Hebron Instituto de Oncología

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información económica

BALANCE AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020 (Miles de Euros)

ACTIVO NO CORRIENTE:	144.276	PATRIMONIO NETO:	152.757
Inmovilizado intangible	18	Fondos propios:	
		<i>Dotación fundacional: 84.142</i>	
Inmovilizado material	266	<i>Excedentes negativos de años anteriores: (2.398)</i>	81.808
		<i>Excedente del ejercicio: 64</i>	
Inversiones financieras a largo plazo: <i>Valoración de acciones de BBVA, sociedad fundadora: 143.696</i> <i>Otras inversiones: 296</i>	143.992	Ajustes por cambios de valor <i>(Activos disponibles para la venta - ajustes por valoración de las acciones de BBVA)</i>	70.949
ACTIVO CORRIENTE:	27.892	PASIVO NO CORRIENTE:	109
Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	27.892	Provisiones a largo plazo	109
		PASIVO CORRIENTE:	19.302
		Provisiones a corto plazo	40
		Beneficiarios - acreedores	18.209
		Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar	1.053
TOTAL ACTIVO	172.168	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO	172.168

CUENTA DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020
(Miles de Euros)

INGRESOS:	23.973
Ingresos por actividad propia de entidad: <i>Aportaciones de BBVA, sociedad fundadora: 18.088</i> <i>Cesión gratuita inmueble de BBVA: 186</i>	18.274
Ingresos Financieros (Dividendos de las acciones de BBVA)	5.698
Otros ingresos	1
GASTOS:	23.909
Gastos por ayudas y otros	20.545
Gastos de personal	2.109
Otros gastos de la actividad: <i>Arrendamiento y mantenimiento inmuebles de BBVA: 763</i> <i>Cesión gratuita inmueble de BBVA: 186</i> <i>Otros gastos de gestión general de la actividad: 269</i>	1.218
Amortización del inmovilizado	28
Deterioro y resultado por enajenaciones de inmovilizado	9
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	64

CUENTA DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020
GASTOS POR AYUDAS Y OTROS
(Miles de Euros)

CONVOCATORIAS PÚBLICAS:	7.729
Ayudas a equipos de investigación	2.673
Becas Leonardo	5.056
INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO: <i>(Proyectos en colaboración)</i>	2.228
Biomedicina y Salud	953
Medio Ambiente, Economía, Sociedad y Humanidades	906
Ciencias Básicas y Tecnologías de la Información	369
RECONOCIMIENTO DEL TALENTO:	5.113
Premios propios	4.737
Premios en colaboración <i>(Sociedades Científicas)</i>	376
IMPULSO DE LA CULTURA ARTÍSTICA:	2.709
Música <i>(Conciertos, composición, colaboración con orquestas y teatros de ópera)</i>	1.200
Artes Plásticas <i>(Colaboraciones con museos)</i>	1.191
Creación en Videoarte y Arte Digital <i>(Encargos y exposiciones)</i>	98
Otras actividades culturales y difusión	220
ESTUDIOS SOCIALES Y DE OPINIÓN PÚBLICA	803
FORMACIÓN AVANZADA	373
COLABORACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES	176
ESPACIO DIGITAL FUNDACIÓN BBVA <i>(Desarrollo del espacio digital de la Fundación y realización de proyectos y producción de contenidos digitales en las áreas de actuación)</i>	1.414
GASTOS POR AYUDAS Y OTROS	20.545

INFORMACIÓN ADICIONAL

Créditos

© Fundación BBVA, 2020
Edificio San Nicolás
Plaza de San Nicolás, 4, 48005 | Bilbao
www.fbbva.es

Créditos fotográficos:

© Fundación BBVA (pp. 26-47, 52-65, 68-77, 109, 113, 115, 121, 123, 125, 127, 129, 131, 133, 135, 137-139, 145, 147-148, 151, 156, 160-163, 186, 187)

© Antishock (portada)

© Carlos Márquez Moreno (80)

© Getty Images (83-92, 157)

CC0. The Walters Art Museum. Acquired by Henry Walters with the Massarenti Collection, 1902 (92 derecha)

© Vall d'Hebron Instituto de Oncología (103, 104)

© IRB Barcelona (107, 108)

© Fundación Moisés Bertoni (114)

© Nasa (131)

© Shutterstock (96, 165)

© Koldo Atxaga (180)

© Klaus Lefebvre (184)

© United Instruments of Lucilin (186)

© Vasily Kandinsky, VEGAP, Bilbao, 2020
(190, 191)

Coordinación editorial y textos:
Carlos Gil

Diseño y maquetación:
believe diseño creativo (believearts.com)