

Programa de Ayudas a Equipos de Investigación Científica

La Fundación BBVA impulsa proyectos de vanguardia de 25 equipos de investigación científica

- **Las ayudas se han concedido** en las áreas de Biomedicina, Biología y Ecología de la Conservación, Economía y Sociedad Digital, Big Data y Humanidades Digitales
- **Los 25 proyectos seleccionados** abordan una amplia variedad de temáticas de gran interés social, desde nuevas técnicas para diagnosticar y tratar el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, y el Parkinson hasta programas de inteligencia artificial para analizar el cambio climático e investigaciones sobre la adicción a los 'smartphone' y la propagación de 'fake news' sobre salud en las redes sociales
- **El objetivo del programa** de Ayudas a Equipos de Investigación Científica de la Fundación BBVA, creado en 2014, es impulsar la investigación básica, traslacional o aplicada en áreas de alto interés para la sociedad. En total, se han apoyado proyectos de 139 equipos de investigación, financiados con más de 13 millones de euros

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 *smartphone* y la propagación de *fake news* sobre salud en las redes sociales; un proyecto que utiliza drones para examinar yacimientos arqueológicos... Ésta es sólo una pequeña muestra de los 25 proyectos de vanguardia seleccionados dentro del programa de Ayudas a Equipos de Investigación Científica de la Fundación BBVA en las áreas de Biomedicina, Ecología y Biología de la Conservación, Economía y Sociedad Digital, Big Data y Humanidades Digitales.

Debido a las medidas de confinamiento acordadas por las autoridades sanitarias para hacer frente a la pandemia del coronavirus COVID-19, pero tratando de preservar en estas difíciles condiciones la fluidez en el apoyo a la comunidad investigadora, el calendario de evaluación de las ayudas solicitadas se ha mantenido sin alteración, recurriendo a herramientas de

videoconferencia. A través de este medio, las comisiones evaluadoras formadas por expertos en las cinco áreas de la convocatoria han acordado adjudicar 2,5 millones de euros para financiar 25 proyectos en los que participarán un total de 186 investigadores.

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.

Las convocatorias de la Fundación BBVA combinan el apoyo a la generación de conocimiento innovador y sólido orientado a resolver grandes problemas actuales con el impulso de la investigación básica en un amplio abanico de áreas, caracterizada por la exploración de nuevas cuestiones y la construcción de enfoques novedosos. Aunque carezcan de aplicaciones inmediatas, estas investigaciones básicas son fundamentales y difícilmente pueden improvisarse cuando surgen de retos y crisis imprevistas, cuya gestión eficaz exige dar un rodeo por el conocimiento. Desde 2014, este objetivo se ha canalizado a través de dos tipos de convocatorias abiertas a nuestra comunidad investigadora y cultural: las Becas Leonardo, ayudas individuales destinadas a investigadores y creadores culturales en el estadio intermedio de su carrera, y las Ayudas a Equipos, cuyo fin es impulsar la investigación básica, traslacional o aplicada a áreas de alto interés social.

Resultado de este esfuerzo continuado desde 2014 es la red de becarios Leonardo, constituida por 365 investigadores y creadores, en múltiples áreas de la ciencia, las humanidades y la creación cultural; y un total de 139 equipos de investigación científica apoyados con Ayudas de tres años de duración en las áreas de Biomedicina, Ecología y Biología de la Conservación, Economía y Sociedad Digital, Big Data y Humanidades Digitales, financiadas en total con más de 13 millones de euros. En este periodo, un total de 3.586 investigadores se han beneficiado del programa de Ayudas a Equipos.

Los 25 proyectos, seleccionados entre 469 solicitudes presentadas este año en las cinco áreas, serán desarrollados por equipos multidisciplinarios, con entre 2 y 15 investigadores por proyecto.

A continuación, se resumen los objetivos fundamentales de los proyectos que han recibido las Ayudas a Equipos de la Fundación BBVA en la convocatoria de 2019.

Biomedicina

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 de este proyecto 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.

Investigador principal: Ignacio Melero, catedrático de Inmunología y codirector del departamento de Inmunología e Inmunoterapia, Clínica Universidad de Navarra

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. Su objetivo es 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.

Investigadora principal: Francisca Mulero Anierte, Jefa de la Unidad de Imagen Molecular, Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)

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. En este proyecto, 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.

Investigadora principal: Concepción Vicenta Llorente Cortés, científica titular del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), Institut de Recerca Hospital de la Santa Creu i Sant Pau-CSIC

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. Este proyecto 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.

Investigadora principal: Marta Martínez Vicente, investigadora principal del Grupo de Enfermedades Neurodegenerativas, Instituto de Investigación de Vall d'Hebron (VHIR)

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. Este proyecto aspira a estudiar 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.

Investigadora principal: Mariona Graupera Garcia-Milà, investigador principal del Laboratorio de Señalización Vascular, Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL)

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, de manera directa e indirecta, en la distribución de las Enfermedades Infecciosas Emergentes (EIE), especialmente durante las últimas décadas. 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. Con un enfoque multidisciplinar, este proyecto 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 transportados por aves exóticas y migratorias, para examinar el papel de esos dos patógenos en la propagación de las EIE en el suroeste de España.

Investigador principal: Florentino de Lope Rebollo, catedrático de Zoología, Departamento de Anatomía, Biología Celular y Zoología, Universidad de Extremadura

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 es importante para entender el funcionamiento de los ecosistemas, puesto que las comunidades microbianas son susceptibles a infecciones por virus. El objetivo de este proyecto es realizar 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 (Aragón). Se 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 desarrollar programas innovadores de conservación, utilizando la microbiota como sensor de cambios tempranos en el ecosistema causados por el cambio climático.

Investigador principal: Antonio Alcamí Pertejo, profesor de Investigación, Centro de Biología Molecular Severo Ochoa-Fundación Severo Ochoa (CSIC)

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 proporcionan un alto valor biológico por su capacidad de 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 busca estudiar la capacidad que tienen estas praderas marinas de actuar como “redes de plástico”. Dado su importante papel como filtro físico, la investigadora y su equipo plantean la hipótesis de que puedan capturar y enterrar partículas de microplástico. El objetivo principal del trabajo será el de evaluar la dinámica y la acumulación de microplásticos en praderas marinas de las costas norte, sur y este de España, además de ahondar en los factores que determinan su acumulación en los sedimentos.

Investigadora principal: Fiona Tomas Nash, científica titular, Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA)-CSIC/UIB

Los impactos de la erradicación de una rata invasora en Mallorca

En el Mediterráneo, las invasiones de rata han dado forma a los ecosistemas insulares tal y como se conocen en la actualidad. El papel de las ratas ha sido fundamental en las redes tróficas por su dieta omnívora, ya que ha modelado 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 utilizarán estos investigadores para estudiar los efectos ecológicos a nivel sistémico de esta eliminación. Cuantificarán los cambios observados 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.

Investigador principal: Daniel Oro de Rivas, profesor de Investigación, Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB)-CSIC

El reto de las plantas invasoras en Canarias

Entender los factores ecológicos y evolutivos que determinan el proceso de establecimiento y expansión de especies de plantas introducidas por el ser humano es una cuestión fundamental en la Biología de la Conservación. Tomando como modelo el archipiélago de las Islas Canarias –que ostenta una de las proporciones más altas de especies endémicas con respecto a exóticas– el investigador y su equipo persiguen con este proyecto alcanzar un mayor conocimiento teórico y experimental de 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.

Investigador principal: Jairo Patiño Llorente, investigador Ramón y Cajal, Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna

Economía y Sociedad Digital

La influencia del ‘feedback’ en redes sociales sobre actitudes y comportamientos

Diariamente, millones de personas comparten contenidos en redes sociales. A menudo esos contenidos van seguidos de *feedback* que recibe la gente que los envía. Ese *feedback* puede ser cuantitativo (como números de "me gusta" o "re-tweets") o cualitativo (como comentarios sobre el contenido). La comprensión actual de los efectos de ese *feedback* sobre la formación y propagación de actitudes es muy limitada. El objetivo de este proyecto es llenar ese vacío al analizar cómo el *feedback* que reciben las personas en redes sociales afecta a 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 lo estudiado hasta ahora. Concretamente, propone aplicar el paradigma del "aprendizaje por refuerzo" a la formación de actitudes en redes sociales, basándose en la idea de que la gente tenderá a reproducir comportamientos que reciben *feedback* positivo y evitar los que reciben *feedback* negativo.

Investigador principal: Daniel Navarro Martínez, profesor asociado de Economía, Universitat Pompeu Fabra

La adicción al ‘smartphone’ y el riesgo de convertirse en ‘cibervíctima’

La rápida expansión de los *smartphone* ha transformado nuestra forma de comunicarnos, relacionarnos y trabajar. Los expertos han identificado la adicción a estos dispositivos 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. Este proyecto busca profundizar en las consecuencias de la adicción al *smartphone* de los españoles durante un período de tres años;

a lo largo de este tiempo, se evaluará 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.

Investigador principal: Juan Bautista Herrero Olaizaola, catedrático de Psicología, Universidad de Oviedo

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, existe una preocupación creciente sobre la posibilidad de que algunas empresas digitales puedan, a través de diversas estrategias comerciales, ejercer poder de mercado, reduciendo con ello 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 imitación sistemática de productos de empresas rivales son, entre otras, algunas de dichas estrategias. El objetivo de este proyecto es investigar sus posibles efectos anticompetitivos, con el fin de poder informar el diseño y aplicación de políticas de defensa de la competencia y de la regulación para que favorezcan el correcto funcionamiento de los mercados digitales.

Investigador principal: Massimo Motta, catedrático de Economía, Universitat Pompeu Fabra

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. En particular, evaluará la capacidad de los usuarios de internet de discriminar contenidos falsos y verdaderos, así como los comportamientos previos y posteriores: sus eventuales modos de confirmar esas informaciones, así como los mecanismos para su posterior difusión pública. El estudio 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*. El objetivo es comprender los mecanismos de difusión de las noticias falsas sobre salud en España, con el fin de desarrollar y

divulgar pautas que sirvan para contrarrestar ese fenómeno, orientadas a su uso por parte de las instituciones de salud pública, por los medios de comunicación y por la propia ciudadanía.

Investigador principal: Ramón Salaverría Aliaga, profesor titular de Periodismo y vicedecano de Investigación, Facultad de Comunicación, Universidad de Navarra

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

Las sociedades democráticas actuales se han visto salpicadas durante los últimos años por un proceso creciente de polarización entre los distintos grupos que la componen, que armados de ciertos elementos identitarios excluyentes, han ido generando poco a poco sociedades cada vez más enfrentadas que se retroalimentan dentro de sus propios espacios públicos de información y debate. Hacer un correcto diagnóstico del problema y propiciar alguna solución al mismo es un asunto esencial para nuestra convivencia democrática y para solventar los problemas de futuro a los que nos enfrentamos. El objetivo de este proyecto es analizar el triángulo de las relaciones interactivas entre la polarización política y social de los ciudadanos, la desconfianza política de los ciudadanos en las principales instituciones y actores de la representación política, y la comunicación de las elites políticas, desde una perspectiva multidisciplinar y aplicando un diseño metodológico innovador que combina diversas técnicas de recogida y análisis de datos.

Investigador principal: Mariano Torcal Lorient, catedrático de Ciencia Política, Research and Expertise Centre for Survey Methodology, Universitat Pompeu Fabra

Big Data

Inteligencia artificial para desarrollar sistemas de predicción climática

El proyecto 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, a desarrollar e implementar, pretenden aprender automáticamente modelos de redes Bayesianas dinámicas a partir de datos complejos que contengan información espacio-temporal. Dichos modelos de redes Bayesianas dinámicas 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.

Investigador principal: Pedro Larrañaga, catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, E. T. S. de Ingenieros Informáticos, Universidad Politécnica de Madrid

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 SCALE pretende avanzar en el campo de la inferencia causal a partir de datos, desarrollando nuevos algoritmos que comprendan los problemas y generen explicaciones causales automáticamente. Los algoritmos se aplicarán al sistema donde interactúan biosfera terrestre y seres humanos, que tiene múltiples variables involucradas y que interaccionan entre sí, dando 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 último de avanzar en la comprensión y el desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

Investigador principal: Gustau Camps Valls, catedrático de Ingeniería Electrónica, E.T.S. de Ingeniería, Universitat de València

Modelos de aprendizaje automático más sostenibles

El proyecto 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. Estos modelos, capaces de resolver tareas complejas entrenándose sobre grandes cantidades de datos, han tenido éxito en los últimos años debido a su utilidad para resolver una amplia variedad de problemas. Para poder aprender, estos modelos necesitan largos procesos de cálculo que consumen muchos recursos computacionales alojados normalmente en grandes centros de cómputo. Estos centros suponen 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 aspiran a tener 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*.

Investigador principal: Óscar Fontela, profesor titular de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de A Coruña

Aprendizaje de máquina frente al software malicioso y las noticias falsas

El aprendizaje de máquina y el Big Data están propiciando la aparición de nuevos paradigmas científicos y redefiniendo nuestra sociedad en formas desconocidas: 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 se persigue una nueva aproximación a esta disciplina basada en las propuestas más realistas del análisis de riesgos adversarios, para proporcionar nuevos conceptos y métodos que conduzcan a sistemas de inteligencia artificial más seguros. Como aplicaciones se consideran la detección de software malicioso, la protección de algoritmos de conducción en vehículos autónomos y el tratamiento de *fake news*.

Investigador principal: David Ríos, catedrático AXA-ICMAT en Análisis de Riesgos Adversarios, ICMAT (CSIC).

Algoritmos para mejorar la aplicabilidad de la ciencia de datos

El objetivo de este proyecto 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. Este proyecto aborda problemas de diseño y operación de redes con incertidumbre, clasificación multicapa, reconstrucción de imágenes con tomografía electrónica o generación automática de datos para validación de algoritmos.

Investigador principal: Justo Puerto, catedrático de Estadística e Investigación Operativa, Instituto Universitario de Investigación Matemática, Universidad de Sevilla

Humanidades Digitales

Una web semántica para explorar y conectar el patrimonio cultural español

Este equipo multidisciplinar -formado por investigadores en TIC y en Historia del Arte- 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, por un lado, establecer relaciones semánticas entre las piezas y, por otro, 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.

Investigadora principal: Cristina Portalés Ricart, investigadora Ramón y Cajal, Instituto de Robótica y Tecnologías de la Información y la Comunicación de la Universidad de Valencia

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

La transición del Antiguo Régimen al Estado liberal es uno de los episodios más importantes en la historia española: 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 es generar una plataforma digital (ESPAREL) 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. ESPAREL digitalizará y georreferenciará la información en una plataforma colaborativa de acceso abierto en soporte web y para dispositivos móviles.

Investigador principal: Daniel Aurelio Tirado Fabregat, catedrático de Análisis Económico, Universidad de Valencia

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. Este proyecto 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. Se completará así el fondo documental de esta obra de Menéndez Pidal. Además, se abrirá a los investigadores la edición digital del *Glosario medieval* del CEH, que contiene casi 400.000 fichas, a través de su digitalización en una web de acceso abierto.

Investigadora principal: Inés Fernández-Ordóñez Hernández, catedrática de Lengua Española, Universidad Autónoma de Madrid

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. Este proyecto utilizará un dron que sobrevolará a baja altura yacimientos activos y de cinco periodos diferentes -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 que será utilizado 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 que pueda ser aplicada a gran escala por grupos de investigación, empresas de arqueología y entidades al cargo del patrimonio cultural de forma sencilla y automatizada, con un ahorro exponencial de costes en la prospección arqueológica.

Investigador principal: Héctor Aleix Orengo Romeu, investigador Ramón y Cajal en el Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Instituto Catalán de Arqueología Clásica

Inteligencia artificial para rescatar las melodías perdidas del canto hispánico

La liturgia hispánica (también denominada visigótica-mozárabe) floreció en España entre los siglos IV y XI. Existen numerosas fuentes escritas 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. Se trata, por tanto, de una música silente. Este proyecto utilizará 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 tratar de manera estadística un número ingente de neumas se podrán detectar patrones y compararlos con los Cantorales de Cisneros -una reconstrucción de esta liturgia realizada en el siglo XVI- y con el canto gregoriano, lo que podría detectar un contenido musical compartido y reconstruir así, al menos en parte, las melodías perdidas.

Investigadora principal: Carmen Julia Gutiérrez González, catedrática de Musicología, Universidad Complutense

CONTACTO:

Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales

Tel. 91 374 52 10 / 91 374 81 73 / 91 537 37 69

comunicacion@bbva.es

Para información adicional sobre la Fundación BBVA, puede visitar: www.fbbva.es