



## **Seleccionados 12 proyectos del programa MIT-Spain "la Caixa" Foundation Seed Fund que potencian la investigación de frontera**

- Ángel Font, director corporativo del Área de Investigación y Estrategia de la Fundación Bancaria "la Caixa", y Mercedes Balcells, investigadora del MIT y codirectora de MIT-Spain, han presentado hoy los 12 primeros proyectos seleccionados dentro de la nueva convocatoria MIT-Spain "la Caixa" Foundation Seed Fund, una iniciativa conjunta con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) cuyo objetivo es promover el conocimiento y la investigación puntera para afrontar los grandes retos del siglo XXI.
- La colaboración con el MIT aporta un gran valor a la investigación española de frontera, ya que se trata de una de las mejores instituciones de investigación a nivel internacional: entre los profesores de su claustro ha habido 78 premios Nobel y sus alumnos han impulsado más de 30.000 empresas.
- Con este programa, ambas entidades pretenden apoyar proyectos desarrollados entre universidades y centros de investigación españoles, y grupos de investigación del MIT con el objetivo de fomentar la colaboración y la transversalidad en la generación de conocimiento.
- A esta primera convocatoria del programa se presentaron 30 proyectos de 24 centros estatales. Una vez valorados por el comité de expertos, han sido seleccionados 12, cinco de los cuales se encuentran en el campo de la salud; otros cinco, en el de la energía y dos, en el de la economía global.
- Los proyectos son tan diversos como, por ejemplo, la fuerza de las células como medio para abrir una vía de curación del cáncer, el estudio de nuevos fármacos para combatir la resistencia a los antibióticos o la creación de una red eléctrica inteligente para la protección de los rayos que amenazan molinos de viento y aeronaves. Los centros donde se llevan a cabo las iniciativas elegidas pertenecen a varias comunidades del Estado: Cataluña, Cantabria, Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana.

**Barcelona, 18 de abril de 2018.** Àngel Font, director corporativo del Área de Investigación y Estrategia de la Fundación Bancaria "la Caixa", y Mercedes Balcells, investigadora principal del MIT *Institute for Medical Engineering and Science* y codirectora de MIT-Spain, acompañados por Josep Samitier, director del IBEC, y Alexandra Muñoz, responsable del proyecto y científica titular del Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros del CSIC, han presentado hoy los 12 proyectos seleccionados en la primera convocatoria del programa MIT-Spain "la Caixa". Se trata de una iniciativa única en España que nació con el objetivo de impulsar la interrelación entre los grupos de investigación de excelencia españoles y los del MIT. La iniciativa pretende generar sinergias y facilitar la colaboración en proyectos internacionales con una entidad pionera a nivel internacional como es el MIT.

Los objetivos de la convocatoria de proyectos MIT-Spain "la Caixa" Foundation Seed Fund consisten en incrementar de manera significativa el número de oportunidades de colaboración entre los investigadores españoles y los del MIT. Por otra parte, también se pretende aumentar la visibilidad de la investigación española entre profesores, investigadores y estudiantes del MIT, y viceversa, además de construir una fuerte comunidad de líderes científicos en el MIT y en el Estado español con vínculos mutuos que originen colaboraciones de larga duración.

Coincidiendo con el acto de presentación, dos investigadores seleccionados dentro del programa MIT "la Caixa", Josep Samitier, del Instituto de Bioingeniería de Cataluña, y Alexandra Muñoz, del CSIC, han explicado hoy en el Palau Macaya de la Obra Social "la Caixa" las investigaciones que van a llevar a cabo en sus centros y los beneficios que aportarán a la sociedad.

### **Nueva esperanza contra el cáncer: la fuerza de las células**

Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC), Barcelona. Liderazgo del proyecto: Josep Samitier (IBEC) y Roger Kamm (MIT).

La biología del cáncer se centra en la secuenciación genética del tumor para conocer la base molecular de la enfermedad. Pero hay otros factores que influyen en la progresión de un cáncer. Más recientemente, los científicos han descrito las fuerzas mecánicas que utilizan las células cancerosas para escapar del tumor inicial e impulsar la metástasis en otros órganos y tejidos del cuerpo.

El estudio de la influencia de las fuerzas mecánicas en procesos celulares como el cáncer abre una nueva esperanza en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades oncológicas. El desarrollo de modelos de investigación «en un chip» (*system on a chip*) permiten representar el entorno en tres dimensiones de los tejidos reales.

En conclusión, los estímulos mecánicos de las células se convierten en una diana terapéutica para diseñar nuevos fármacos que frenen la progresión del tumor asociado a los pacientes que sufren metástasis, para mejorar su supervivencia.

### **Nuevos fármacos para combatir las «superbacterias» de las infecciones resistentes**

Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Liderazgo del proyecto: Alexandra Muñoz y César de la Fuente.

La resistencia a los antibióticos es un problema de salud global. Cada año, las superbacterias provocan 23.000 muertes en los Estados Unidos y 25.000 muertes más en Europa, con España como el país con mayor número de casos. En este contexto, es importante el desarrollo de nuevos fármacos para combatir las bacterias resistentes. Los polímeros son compuestos químicos que ofrecen un nuevo sistema de liberación de fármacos más potente y con efectividad a largo plazo, sin que sea tóxico para el organismo.

Los polímeros utilizados en esta investigación son materiales de carga positiva que se atraen con la membrana de los microbios, de carga negativa. Esta interacción permite la destrucción de la membrana bacteriana, lo que provoca su muerte sin que el microbio tenga oportunidad de mutar y generar resistencias a fármacos.

### **Los 12 primeros proyectos pioneros de investigación transoceánica**

El programa **MIT-Spain "la Caixa" Foundation Seed Fund**, en su primera convocatoria, ha seleccionado 12 iniciativas entre las 30 presentadas por distintos centros de investigación y universidades en los tres ámbitos de la convocatoria:

- **Salud:** cáncer, sida-VIH, enfermedades cardiovasculares, enfermedades neurodegenerativas, salud global y planetaria.
- **Energía:** nuevas fuentes de energía y energías renovables.
- **Economía global:** economía, ciencia y tecnología como herramientas para combatir la desigualdad social.

Los proyectos seleccionados pertenecen a diferentes comunidades del Estado: Cataluña (7), Cantabria (1), Madrid (2) y Comunidad Valenciana (2). Todas las propuestas se enmarcan en los ámbitos de la salud, de la energía y de la economía global.

El **comité de evaluación** está compuesto por profesores del MIT que analizan las propuestas de sus campos de investigación. Más de cien miembros del cuerpo docente del MIT participan en este proceso de revisión cada año.

### **Criterios y proceso de selección:**

- Investigaciones que suponen una contribución importante a su campo de estudio.
- Iniciativas que demuestran complementariedad entre el equipo del MIT y el del centro español.
- Investigaciones con un alto grado de participación de estudiantes universitarios o de posgrado.
- Investigaciones que pueden ser sostenibles más allá del periodo de financiación.

**El MIT** es una de las entidades más prestigiosas internacionalmente en el campo de la investigación. Su misión es avanzar en el conocimiento y educar a los estudiantes en la ciencia, la tecnología y otras áreas de investigación que sirvan para ayudar de la mejor forma posible a la humanidad en el siglo XXI. Un estudio reciente estima que los exalumnos del MIT han impulsado más de 30.000 empresas, de modo que han creado 4,6 millones de empleos y han generado aproximadamente 1,9 billones de dólares en ingresos anuales. En conjunto, esta «nación del MIT» sería equivalente a la décima economía más grande del mundo. Entre los casi 1.000 miembros de su claustro, se encuentran 78 premios Nobel, 52 National Medal of Science, 45 Rhodes Scholars y 38 MacArthur Fellows.

**En el anexo que se adjunta a la nota de prensa se detallan los títulos de los 12 proyectos seleccionados, los investigadores que los lideran y los centros de investigación donde se llevan a cabo, así como un breve resumen de sus objetivos.**

### **Para más información**

---

**Departamento de Comunicación de la Obra Social "la Caixa"**  
Irene Roch: 934 046 027 / 669 457 094 / [iroch@fundaciolacaixa.es](mailto:iroch@fundaciolacaixa.es)  
<http://www.lacaixa.es/obrasocial>

**Proyectos seleccionados en la convocatoria de 2017 del programa MIT-Spain  
"la Caixa" Foundation Seed Fund**

**Una oreja artificial por impresión 3D con células del paciente**

*Proyecto oído.* Instituto Químico de Sarrià, Universidad Ramon Llull, Barcelona. Liderazgo del proyecto: Santi Nonell y Mercedes Balcells Camps.

La microtia es una enfermedad congénita poco frecuente que afecta la parte externa del oído de los niños. El pabellón auricular no se desarrolla correctamente, lo que provoca una deformidad que puede presentar distintos grados de gravedad y una pérdida de capacidad auditiva en 9 de cada 10 pacientes. Los dos tratamientos actuales de los que disponen estas personas son muy invasivos, ya que requieren distintas operaciones quirúrgicas y conllevan numerosos efectos secundarios asociados. Además, las intervenciones no restauran la propiedad elástica del tejido de la oreja.

Los investigadores han conseguido diseñar cartílagos auriculares en conejos a partir de pequeñas biopsias de oído de 4 milímetros, pero sin conseguir todavía replicar su cualidad elástica. Ahora quieren diseñar, mediante ingeniería de tejidos y tecnología de impresión 3D, nuevos procesos que permitan obtener un cartílago elástico a partir de las células del paciente (condrocitos).

**Detección rápida y optimizada de las mutaciones que provocan cáncer**

*Genómica computacional mediante Flash y aceleradores.* Centro Nacional de Supercomputación (BSC), Barcelona. Liderazgo del proyecto: David Carrera y Arvind Mithal.

En la era del *big data*, el gran volumen de información disponible no puede ser procesado mediante herramientas tradicionales. El algoritmo Smufin es un método computacional que permite detectar de forma rápida, precisa y sencilla mutaciones que causan cáncer e inciden en su progresión. Para conseguirlo, Smufin analiza y compara el genoma de una muestra sana con el de una tumoral del mismo paciente. Por ahora, el algoritmo tarda entre 8 y 15 horas en obtener resultados de las alteraciones genéticas mediante el procesamiento de 16 máquinas. El próximo objetivo es acelerar el método para conseguir los mismos resultados en menos tiempo y utilizando menos recursos informáticos: menos máquinas, más baratas y que consuman menos energía.

**El reto de las enfermedades cardiovasculares: diagnosticar antes de la aparición de los primeros síntomas**

*La caracterización integrada de la estenosis por calcificación aórtica cambiará de tratamiento.* Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander. Liderazgo del proyecto: José María de la Torre y Elazer Edelman.

La tercera enfermedad cardiovascular más frecuente, que afecta sobre todo a personas mayores de 65 años, es la estenosis por calcificación aórtica (ECA). En esta patología, una de las válvulas del corazón (válvula aórtica) acumula depósitos de calcio que la estrechan y disminuyen el flujo sanguíneo del corazón al resto del organismo.

El problema de esta enfermedad es que no se diagnostica hasta que aparecen los primeros síntomas, muchas veces imprecisos y variables. En la actualidad, la supervivencia de estos pacientes se sitúa entre los dos y los tres años, ya que la intervención médica se hace demasiado tarde, cuando el organismo ya se ha descompensado.

El objetivo de este proyecto es desarrollar nuevas mediciones —objetivas y cuantificables— de distintos componentes afectados por la enfermedad para saber cuándo y cómo intervenir de forma precoz, antes de la aparición de los primeros síntomas.

## **ENERGÍA**

---

### **Cómo mejorar las placas solares fotovoltaicas**

*Materiales ferroeléctricos calcogénidos para la conversión de energía solar.* Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC), Barcelona. Liderazgo del proyecto: Ignasi Fina y Rafael Jaramillo.

Las placas solares fotovoltaicas están hechas a base de semiconductores, unos materiales, entre los conductores y los aislantes, con unas propiedades eléctricas concretas que son capaces de convertir la luz del sol en electricidad.

Una de las aplicaciones más importantes de los semiconductores pertenece al campo de la electrónica, ya que estos materiales son buenos medios para controlar la corriente eléctrica. Pero, a pesar de ser eficientes, la conversión fotovoltaica todavía es limitada.

Ahora el objetivo es investigar un nuevo tipo de material semiconductor para conseguir placas fotovoltaicas que mejoren los mecanismos de conversión de radiación solar en energía eléctrica.

### **Una red eléctrica inteligente para las energías renovables**

*Control de sistemas verdes de energía robusto, óptimo y fiable.* Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona. Liderazgo del proyecto: Carlos Ocampo-Martínez y Richard Braatz.

El futuro energético del planeta pasa por las fuentes de energía renovables, más respetuosas con el medio ambiente, en sustitución de los combustibles fósiles para reducir la contaminación ambiental. En este contexto, la red eléctrica pasará de estar centralizada y controlada de manera vertical por un único operador a la interacción de distintas empresas y usuarios que generarán, distribuirán y consumirán energías

limpias. Todas las partes interesadas se encontrarán en el mismo escenario, llamado *red inteligente*.

El objetivo es desarrollar de forma colaborativa un sistema fiable para integrar fuentes de energías renovables. Ese control permitirá optimizar los comportamientos individuales para maximizar el beneficio energético, sobre todo para evitar la incertidumbre en la intermitencia de la energía disponible.

### **Los rayos amenazan molinos de viento y aeronaves**

*Sistemas inteligentes de protección contra descargas eléctricas para aeronaves y molinos de viento.* Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona. Liderazgo del proyecto: Joan Montanya y Carmen Guerra-García.

Una de las mayores amenazas para los molinos de viento y las aeronaves son los rayos que pueden provocar ellos mismos con sus turbinas, en presencia de tormenta, por los cambios que provocan en el campo eléctrico de las nubes.

Los nuevos materiales de que están fabricados los molinos de viento y las aeronaves hacen que estos aparatos resulten más limpios y eficientes, pero también más costosos de reparar en caso de sufrir una descarga eléctrica. Además, los dispositivos ocupan cada vez más superficie y son más sensibles a los rayos.

El objetivo es analizar por qué los nuevos materiales de molinos de viento y aeronaves tienen predisposición a generar descargas eléctricas con el fin de desarrollar un sistema inteligente de protección contra los rayos autoprovocados.

### **Hacia una obtención más sostenible de productos químicos**

*Arquitectura en la nanoescala: construir poros para la catálisis de próxima generación.* Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Valencia. Liderazgo del proyecto: Manuel Moliner y Yuriy Roman.

Los catalizadores tienen la capacidad de aumentar la velocidad de una reacción química. Estas sustancias son muy importantes en el desarrollo de ciertos productos industriales, como los disolventes o adhesivos que se obtienen a partir del petróleo.

El próximo paso de la industria es conseguir desarrollar nuevos catalizadores que aceleren aún más estos procesos para economizar recursos procedentes de energías fósiles como el petróleo y minimizar la generación de residuos y emisiones. Además, este método también podría aplicarse al uso de energías renovables como la biomasa.

### **El reto de almacenar la energía de fuentes renovables**

*Electrodos metálicos porosos para baterías de flujo redox.* Universidad de Alicante, Alicante. Liderazgo del proyecto: Javier García Martínez y Fikile Brushett.

Las energías renovables son impredecibles e intermitentes porque dependen de recursos naturales como el sol o el viento. Por eso, el almacenamiento de este tipo de energías para incorporarlas a la red eléctrica es un reto.

En este sentido, las baterías de flujo redox son muy prometedoras al tratarse de dispositivos recargables y con una capacidad de almacenamiento masivo a un coste económico reducido.

El objetivo es conseguir baterías de mayor rendimiento y con una vida útil más larga para almacenar energía de fuentes renovables durante largos periodos de tiempo y cubrir así la demanda energética durante las distintas horas del día.

## **ECONOMÍA GLOBAL**

---

### **El reto de los ordenadores cuánticos: la superconductividad**

*Emparejamiento multi cúbit en circuitos cuánticos de superconducción.* Centro Nacional de Supercomputación (BSC), Barcelona. Liderazgo del proyecto: Pol Forn-Díaz y William D. Oliver.

La superconductividad es la propiedad que tienen algunos materiales para transportar información sin pérdidas. Los superconductores son uno de los grandes retos científicos de este siglo, ya que podrían revolucionar la transmisión de energía, los sistemas de transporte y la medicina, entre muchos ámbitos.

Una de las aplicaciones clave de los superconductores son los ordenadores cuánticos, que multiplicarían la potencia computacional de los procesadores clásicos para realizar operaciones. Para conseguirlo, es clave desarrollar circuitos superconductores cuánticos que escalen el procesamiento de información de las tecnologías del futuro.

### **Los algoritmos sesgan la realidad que ves en Internet**

*MyBubble: La influencia de los algoritmos en las burbujas de filtro de los usuarios.* IMDEA Networks Institute, Madrid. Liderazgo del proyecto: Antonio Fernández e Iyad Rahwan.

La información que hay en Internet no es la misma para todos. La red ofrece determinados contenidos y servicios en función de las preferencias, intereses y otras características del usuario. Los algoritmos están detrás de la realidad digital de cada usuario, que la persona modela de manera inconsciente mediante sus clics. Una personalización excesiva puede crear burbujas de filtro, un microcosmos digital único y personal que determina lo que uno ve y no ve en la red.

Las fórmulas de los algoritmos que están detrás de la distorsión en la red son privados, a pesar de su gran impacto social. El objetivo de MyBubble es desvelarlos mediante la creación de personajes y *bots* con un comportamiento digital específico.

### **Departamento de Comunicación de la Fundación Bancaria "la Caixa"**

Irene Roch: 934 046 027 / 669 457 094 / [iroch@fundaciolacaixa.org](mailto:iroch@fundaciolacaixa.org)

<http://www.lacaixa.es/obrasocial/>

