

Anunciados cinco nuevos proyectos que recibirán un “Seed Grant”

Programa BIST Ignite: como llevar la investigación multidisciplinaria al límite

- **Nuevas terapias para enfermedades sin tratamientos disponibles, como el corea de Huntington o el cáncer de mama triple negativo; eliminar las células senescentes que causan patologías vinculadas al envejecimiento; probar medicamentos para las distrofias musculares de forma personalizada y no invasiva; y modular las propiedades de la materia mediante la luz son los objetivos que se proponen los proyectos seleccionados.**
- **Diez grupos de investigación de diferentes centros BIST (CRG, IBEC, ICFO, ICIQ, ICN2 e IRB Barcelona) combinan sus capacidades en genética, química, biología molecular, bioingeniería, fotónica, biosensores y nuevos materiales para dar nuevas respuestas científicas a grandes retos abiertos en salud y física elemental.**

Barcelona, 28 de junio de 2021. El [Barcelona Institute of Science and Technology](#) (BIST) ha hecho públicos hoy los cinco proyectos ganadores de la primera fase de la quinta convocatoria del **BIST Ignite Programme**, que promueve colaboraciones multidisciplinarias en las fronteras del conocimiento para resolver **retos científicos y sociales para los que la investigación más avanzada no ha encontrado aún respuesta**.

Un año más, la salud y, en concreto, la búsqueda de nuevas alternativas terapéuticas para enfermedades hoy incurables centra la mayoría de los proyectos premiados. Estas incluyen enfermedades neurodegenerativas como el corea de Huntington, el cáncer de mama triple negativo, distrofias musculares como la enfermedad de Duchenne, o el uso de oro para combatir la acumulación patológica de células senescentes. Pero el panel de expertos independiente que selecciona los proyectos también ha valorado el avance científico que propone el proyecto TeraFox, que explora la interacción luz-materia en el ámbito de los nuevos materiales.

PolySTOP: entender y controlar la alteración genética de las poliglutaminas que causan el corea de Huntington

La expansión de ciertas cadenas de aminoácidos (poliglutaminas, *PolyQ*) en varias proteínas presentes en las células neuronales está detrás de diversas enfermedades neurodegenerativas, como el corea de Huntington, que hoy por hoy no disponen de ningún tratamiento para curarlas o retardar su desarrollo.

[Benedetta Bolognesi](#), líder del grupo Transiciones de fase proteica en Salud y Enfermedad en el Instituto de Bioingeniería de Catalunya (IBEC), y [Xavier Salvatella](#), líder del Laboratorio de Biofísica Molecular en el Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona (IRB Barcelona), lideran este proyecto que combina la metodología desarrollada por el laboratorio de Bolognesi para medir “in vivo” esas expansiones de aminoácidos —que aplicarán a las más de 300 mutaciones de la proteína

Htt-Nt, responsable del Huntington—, con la experiencia del equipo de Salvatella en el estudio estructural de estas expansiones y el diseño de péptidos.

“Nuestra metodología nos permite analizar la propensión de miles de secuencias de PolyQ a producir placas amiloideas. Es una forma sistemática de medir como impactan esas cadenas y sus ‘regiones adyacentes’ en la agregación. Con ello podemos obtener ‘paisajes mutacionales’ que nos permitirán entender qué hacen exactamente esas zonas en el proceso de agregación y el equipo de Xavier podrá estudiar su estructura y diseñar péptidos que puedan unirse a las glutaminas y controlar su agregación”, explica la doctora Bolognesi. “Esto puede ofrecer alternativas terapéuticas no solo al Huntington, sino a otras enfermedades neurodegenerativas que hoy no tienen tratamiento”.

EXPLODE-TNBC: como usar los mecanismos celulares de degradación de proteínas para curar cánceres hoy incurables

Si se inhibe la enzima IMPDH2 se detiene la proliferación de células cancerígenas, pero esa enzima es necesaria en todas las células del organismo, así que su inhibición resulta ser tóxica. Investigaciones recientes han revelado que la IMPDH2 también se encuentra en la cromatina (núcleo celular) de tumores de mama triple negativo —que no responden a ningún tratamiento—, pero está menos presente en el núcleo de las células de aquellos tumores que responden bien a la terapia. *“Ello nos plantea un nuevo objetivo científico —explica [Sara Sdelci](#), líder del grupo de Epigenética y Metabolismo del Cáncer en el Centro de Regulación Genómica (CRG)—, que es no inhibir, sino degradar la enzima en el núcleo celular. El reto es, pues, doble: degradar la enzima que nos interesa y hacerlo solo en el núcleo celular.”*

Para ello, el equipo de [Antoni Riera](#), líder del grupo de Ciencia del Cáncer en el Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona (IRB Barcelona) está diseñando una molécula bifuncional, *“una parte de la cual se adherirá a la enzima que se quiere degradar y otra parte la marcará para que sea el proteosoma —el mecanismo natural del que disponen las propias células para degradar proteínas— la que degrade la IMPDH2”.* Como marcador se usará una proteína que sólo se encuentra en el núcleo celular, lo que permitirá lograr la degradación de la proteína sólo allí donde interesa. La ventaja de este enfoque terapéutico es que la molécula bifuncional sigue activa después de haber “marcado” una molécula de proteína en una célula concreta y puede seguir haciéndolo en otras células.

SENEGOLD: eliminar células senescentes sintetizando fármacos senolíticos dentro de las propias células

Las células senescentes son células dañadas que han detenido su mecanismo de replicación y que nuestro sistema inmune debería eliminar. Pero no siempre lo hace, lo que provoca una acumulación patológica de células senescentes, que se vincula a enfermedades relacionadas con el envejecimiento, pero también a los efectos secundarios de tratamientos muy agresivos, como la quimioterapia. La eliminación de esas células senescentes es un objetivo terapéutico para tratar estas enfermedades y la meta que plantea el proyecto SENEGOLD, co-liderado por [Marc Montesinos](#) y [José Alberto López](#), investigadores postdoctorales del Instituto Catalán de Investigación Química (ICIQ) y del IRB Barcelona, respectivamente.

“El proyecto combina dos ámbitos de investigación muy novedosos: la investigación de la biología de las células senescentes y la catálisis de fármacos dentro de las propias células. El reto que se plantea este proyecto es llevar a cabo esa catálisis dentro de las células específicas que queremos”,

explica José Alberto López. Para ello, el proyecto utiliza como marcador la enzima beta-galactosidasa, que tiene mayor actividad en las células senescentes. Esta enzima será la que active, dentro de las células, pequeñas moléculas que contienen átomos de oro, *“que en varias investigaciones recientes ha demostrado ser capaz de activar enlaces con compuestos orgánicos que otros compuestos metálicos no pueden”*, apunta Marc Montesinos, para desarrollar un sistema catalítico de producción de fármacos (*prodrug*) que tenga la capacidad de eliminar las células senescentes “in vivo”.

ASITOC: músculos-en-un-chip y sensores de biomagnetismo para acelerar el diseño de nuevos tratamientos de distrofia muscular

Hay más de 30 enfermedades hereditarias que producen distrofia muscular, algunas muy severas y de rápido desarrollo, como la enfermedad de Duchenne, que afecta sobre todo a niños. *“Los músculos con distrofia se mueven, pero de modo distinto a los músculos sanos, por ejemplo presentan debilidad y tiempos de relajación mayores. Lo que nosotros intentamos hacer es reproducir los movimientos característicos de los músculos enfermos en un dispositivo microfluídico (organ-on-a-chip) e integrar la tecnología de sensores magnéticos para medir las dinámicas de contracción”*, explica [Juan Manuel Fernández-Costa](#), investigador postdoctoral del IBEC y co-lider del proyecto junto con [Michael Tayler](#), investigador postdoctoral y becario de “la Caixa” Junio Leader en el Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO).

Ambas tecnologías son muy novedosas, pero aquí presentan el reto añadido de reproducir el movimiento del músculo afectado por una patología y de medir las alteraciones biomagnéticas de este movimiento, que son extremadamente débiles. *“La medición de campos magnéticos de fuentes biológicas ya se aplica al cerebro (magneto-encefalografía) y al corazón. Pero los campos magnéticos que producen estos órganos son de un orden de magnitud tres veces mayor que las que genera un músculo-en-un-chip”*, subraya Michael Tayler. *“El proyecto es absolutamente pionero en este ámbito”*.

El objetivo final es tener un dispositivo capaz de medir los cambios que se producen en el músculo cuando se le aplican ciertos compuestos, lo que permitiría usarlo para testear nuevos fármacos y tratamientos. El sistema podría tener aplicaciones no solo para los casos más severos de distrofia, sino para las más de 700 enfermedades musculares que se conocen e incluso en otras patologías donde se produzca un cambio de potencial biomagnético que pueda ser medido por esta tecnología.

TeraFox: modular las propiedades de la materia con la luz

Los TMO (*Transition Metal Oxides*) son compuestos óxido-metálicos de gran interés para la ciencia, pero también para la industria, por sus singulares propiedades, como la ferroelectricidad (que permite cambiar su polarización eléctrica aplicando un voltaje externo, lo que puede aplicarse en numerosos dispositivos electrónicos, como memorias o actuadores electro-mecánicos), o la superconductividad (que permite conducir una corriente eléctrica sin disipación de energía, de gran interés para motores eléctricos o sensores magnéticos). Tradicionalmente, los intentos de manipulación de estas propiedades se han llevado a cabo alterando la composición química o actuando sobre la estructura del compuesto. El proyecto TeraFox, co-liderado por [Ekaterina Khestanova](#), investigadora postdoctoral del ICFO, y [David Pesquera](#), investigador postdoctoral del Instituto de Nanociencia y Nanotecnología de Catalunya (ICN2), propone una aproximación totalmente nueva, mediante el uso de la luz.

“En lugar de aplicar un estrés mecánico o un campo eléctrico, nosotros lo que queremos es actuar sobre las propiedades de los TMO situándolos dentro de una cavidad de terahercios, donde ‘atrapamos’ la luz entre dos espejos. No es luz visible, sino ondas electromagnéticas de una longitud precisa, con la energía exacta que nos permite interactuar con estos materiales”, explica Ekaterina Khestanova.

El reto del proyecto está tanto en el diseño y producción de la cavidad como en su acoplamiento con los TMO, y el éxito sería disponer de un nuevo método más eficiente para controlar la funcionalidad y optimizar las propiedades de materiales con un amplio catálogo de aplicaciones, desde el ahorro y el almacenamiento de energía hasta el desarrollo de sensores mucho más precisos o la fabricación de dispositivos médicos u ordenadores más eficientes.

Cada uno de los cinco proyectos recibirá una aportación de 20.000 euros para llevar a cabo la primera fase, de diez meses, tras los cuales y en función de los resultados obtenidos, un panel de expertos seleccionará dos de los proyectos que recibirán una financiación adicional de 50.000 euros. El objetivo del programa es ayudar al arranque de proyectos de **enfoque muy innovador y alto potencial**, que puedan aplicar posteriormente con éxito a convocatorias competitivas de financiación. Desde el lanzamiento de la primera convocatoria, en diciembre de 2016, se han llevado a cabo **5 ediciones del programa BIST Ignite**, en las que han recibido financiación un total de **23 proyectos**, por un monto total de 810.000 euros, y ha contado con la participación de más de 170 investigadores de los siete centros BIST.

Sobre el BIST

El Barcelona Institute of Science and Technology (BIST) es una institución líder de investigación multidisciplinaria que reúne siete centros de investigación catalanes de excelencia. BIST fomenta la colaboración entre los miembros de su diversa comunidad científica con el objetivo de liderar la expansión de las fronteras de la ciencia y convertirse en una referencia mundial en formación del talento investigador más sobresaliente.

Los centros que constituyen el BIST son el [Centro de Regulación Genómica](#) (CRG), el [Instituto de Bioingeniería de Cataluña](#) (IBEC), el [Instituto de Ciencias Fotónicas](#) (ICFO), el [Instituto Catalán de Investigación Química](#) (ICIQ), el [Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología](#) (ICN2), el [Instituto de Física de Altas Energías](#) (IFAE), y el [Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona](#) (IRB Barcelona).



Contacto para medios: Adela Farré, Directora de Comunicación
Barcelona Institute of Science and Technology (BIST)
afarre@bist.eu
T. +34 626 992 057