

9 millones de euros para desarrollar nanopartículas que reconozcan proteínas

El Consejo Europeo de Investigación (ERC) ha concedido una Synergy Grant al profesor Ikerbasque de CIC biomaGUNE Luis Liz Marzán para diseñar nanopartículas a la carta

El consorcio del proyecto está formado por CIC biomaGUNE, la Universidad de Vigo, la Universidad de Amberes y la Universidad de Míchigan

Donostia, 5 de noviembre de 2024. El proyecto CHIRAL-PRO coordinado por el profesor Ikerbasque de CIC biomaGUNE Luis Liz Marzán ha recibido uno de los prestigiosos Synergy Grants del Consejo Europeo de Investigación (ERC), que tienen como objetivo financiar proyectos de investigación muy ambiciosos y de alto riesgo, que involucren a grupos de diferentes disciplinas y de diferentes países. El proyecto, financiado con 9.272.460 euros, será llevado a cabo por el grupo de BioNanoPlasmónica de CIC biomaGUNE y el grupo de Materiales Biomiméticos del CINBIO (Universidad de Vigo), ambos liderados por el profesor Liz Marzán, el grupo de la profesora Sara Bals de la Universidad de Amberes y el grupo del profesor Nicholas A. Kotov de la Universidad de Michigan, con quienes ha mantenido una dilatada colaboración.

Este proyecto viene a respaldar el amplio reconocimiento internacional de Luis Liz Marzán como pionero en nanociencia, especialmente en la síntesis y aplicación de nanopartículas plasmónicas. Liz Marzán ha conseguido, previamente a esta ERC-SyG, otras dos ERC Advanced Grants consecutivas y otras dos Proof of Concept Grants, que suponen una financiación prácticamente continuada del ERC durante 20 años. “Es un reconocimiento al prestigio de los equipos de investigación que he dirigido en CIC biomaGUNE y en la Universidad de Vigo”, señala el profesor, que se muestra muy contento por seguir trabajando con sus socios de Amberes y Michigan, “con quienes llevo colaborando mucho tiempo y con quienes tenemos posibilidades de obtener resultados con un impacto científico y social muy grande”.

De la intuición a la predicción

El profesor Liz Marzán posee una amplia experiencia en la síntesis de nanopartículas (con dimensiones de millonésimas de milímetro); “a través de reacciones químicas podemos controlar con mucho detalle sus geometrías y hemos conseguido obtener diversas formas y tamaños. Aunque durante mucho tiempo se han buscado los mecanismos que provocan que una nanopartícula crezca como una esfera, alargada como una vara, o en forma de triángulo, aunque sabemos cómo hacerlo, realmente el conocimiento de los mecanismos todavía es limitado”.

El objetivo principal de CHIRAL-PRO será desarrollar una metodología para diseñar nanopartículas con una geometría específicamente definida para unirse selectivamente y de forma robusta con proteínas y con fibras formadas por proteínas de dimensiones nanométricas. “Esperamos ofrecer a la comunidad científica una herramienta para fabricar nanopartículas a la carta —apunta el coordinador del proyecto Liz Marzán—, y poder pasar de la síntesis intuitiva

(como se ha hecho hasta ahora) a una síntesis predictiva apoyada por predicciones basadas en inteligencia artificial”. Asimismo, el proyecto busca demostrar diferentes aplicaciones de estos nuevos nanomateriales y de su unión selectiva sobre proteínas en campos como los biosensores, la biomedicina e incluso en telecomunicaciones, ya que “se podrán conseguir materiales fabricados artificialmente con propiedades que no conocemos hoy en día”.

Nanopartículas quirales con propiedades ópticas excepcionales

La novedad del proyecto estriba en que “vamos a incluir una propiedad geométrica que se llama quiralidad —explica el profesor—. Se trata de la propiedad de que tienen objetos que no se pueden superponer con su imagen especular. Utilicemos el ejemplo de las manos para explicar dicha propiedad: una mano es la imagen especular de la otra; pero si colocas una mano sobre la otra (no en disposición de juntar las palmas, sino superpuestas) los dedos no coinciden. Eso mismo ocurre en muchas moléculas orgánicas y biomoléculas. La estructura de dichas moléculas es igual, pero están giradas la una respecto de la otra”. La importancia de la quiralidad se puede explicar recordando el caso de la talidomida (un fármaco que se recetó a mediados del siglo pasado para aliviar las náuseas del embarazo): una de las formas quirales de talidomida es beneficiosa, pero la misma estructura girada hacia el otro lado, provoca daños muy graves en los fetos.

La quiralidad se puede explotar para buscar uniones fuertes entre objetos complementarios (como un apretón de manos). Este concepto se ha llevado recientemente a la escala nanométrica y se están obteniendo nanomateriales con propiedades extraordinarias. “En este proyecto emplearemos técnicas de inteligencia artificial para predecir y obtener uniones fuertes y selectivas entre la estructura quiral de nuestras nanopartículas y la correspondiente en biomoléculas. Utilizando las propiedades ópticas especiales de estas nanopartículas, podremos alcanzar una biodetección selectiva y la fabricación de dispositivos más eficientes”, explica el profesor.

Para alcanzar este ambicioso objetivo será esencial la experiencia complementaria (sinérgica) de los tres socios implicados. Los laboratorios de CIC biomaGUNE y la Universidad de Vigo dirigidos por Liz Marzán se concentrarán fundamentalmente en la síntesis y en entender los mecanismos de crecimiento de las nanopartículas. El laboratorio de la Universidad de Amberes, dirigido por Bals, se centrará en “el desarrollo de técnicas de tomografía electrónica que permitan identificar con mucha rapidez la estructura de las nanopartículas en tres dimensiones, e incluso de observar a escala real cómo las nanopartículas se unen a las proteínas en un medio líquido”. El grupo dirigido por Kotov en la Universidad de Michigan, por su parte, “tiene una gran experiencia en la aplicación de la inteligencia artificial para predecir interacciones entre nanopartículas y biomoléculas”.

[Video](#) del profesor Ikerbasque Luis Liz Marzán

Presentación del proyecto en imágenes y animaciones: [Presentación.pptx](#)

Sobre CIC biomaGUNE

El Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales, CIC biomaGUNE, miembro de Basque Research and Technology Alliance ([BRTA](#)), lleva a cabo investigación de vanguardia en la interfaz entre la Química, la Biología y la Física con especial atención en el estudio de las propiedades de las nanoestructuras biológicas a escala molecular y sus aplicaciones biomédicas. Reconocido en 2018 como Unidad de Excelencia “María de Maeztu” por cumplir con requisitos de excelencia, que se caracterizan por un alto impacto y nivel de competitividad en su campo de actividad, en el escenario científico mundial.