



# NANO ASALTO

Exposición de las acciones  
artísticas realizadas durante  
el proyecto NanoAsalto

Sala Juana Francés  
del 7 al 17 de febrero de 2022



**NanoAsalto** es una pequeña ventana abierta a la exploración de la relación y potencialidad que existe entre la ciencia y el arte.

Esta exhibición de divulgación científica utiliza el **arte como elemento vehicular**, a través de diferentes tipos de proyectos y obras artísticas para crear un ambiente amable donde encontrarse con la ciencia.

La nanociencia es una ciencia de vanguardia, que busca explorar las fronteras del conocimiento estudiando fenómenos, propiedades y materiales en el marco de la nanoescala. **La singularidad del proyecto** reside en la metodología empleada para afrontarlo y que ha puesto en relación a ámbitos a priori tan distanciados como son el científico y el artístico. A través de **reuniones presenciales y virtuales**, los científicos y artistas participantes han dialogado sobre su línea de investigación o su universo artístico y fruto de este encuentro se **han creado unas obras de arte** que, empleando diferentes técnicas y estilos, nos abren la puerta a conocer algunas de las investigaciones más punteras que se están realizando en la actualidad en el campo de la nanociencia en Aragón. Esta exposición también incluye otras acciones previas llevadas a cabo durante la edición de 2019 de Festival Asalto que han empleado técnicas artísticas como la videoinstalación o la serigrafía textil.

Partiendo de la experiencia real de un centro de investigación líder, como es el **Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA)**, de la mano de los artistas de diferentes disciplinas y con la participación de **Esciencia y Asalto Proyectos Culturales**, esta exposición, cofinanciada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, **FECYT**, permite mostrar el resultado del trabajo iniciado en agosto de 2019 a través de 5 obras creadas por artistas aragoneses e inspiradas en líneas de investigación lideradas por investigadores del INMA.



# Detectar marcadores tumorales de manera temprana

## María Moros

Investigadora del Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

Esta línea de investigación se basa en el desarrollo de métodos para la detección precoz de marcadores tumorales que permitan detectar la presencia de los tumores o identificar su grado a través de biosensores rápidos, económicos y fáciles de usar similares a los test de embarazo.

Las nanopartículas de oro tienen unas propiedades físico-químicas diferentes a las del oro en estado masivo y son capaces de absorber la luz y convertirla en calor. Por eso, una vez que se ha detectado el marcador en la línea positiva del test se irradia con luz unos segundos. Al generarse calor por las nanopartículas atrapadas en la línea, se produce una marca impresa en un papel termosensible, que aumenta la señal con respecto a lo que se detectaba visualmente. Por tanto, aumenta la sensibilidad y la posibilidad de detectar el marcador tumoral de manera precoz.

Dentro del campo de la medicina, la nanotecnología se ha convertido en una de las principales promesas en el desarrollo de biosensores más sensibles. El cáncer continúa siendo una de las principales causas de muerte a nivel mundial y un diagnóstico temprano del mismo es fundamental para que el tratamiento sea exitoso.

## Lorena Cosba

Fotógrafa. Procesos fotográficos antiguos. Objeto encontrado

[www.lorenacosba.com](http://www.lorenacosba.com) // @la\_cosba

*El nanoasalto ha sido todo un reto, pero también una gran sorpresa. La ciencia, y específicamente la nanociencia era un mundo totalmente desconocido para mí, y sin embargo, más parecido a la fotografía analógica de lo que esperaba.*

*La investigación de María se basa en la síntesis de nanopartículas de oro para aplicaciones biomédicas, algo tremendamente complicado de trasladar a una obra de arte. A través de sus explicaciones e informaciones, descubrimos que su proceso de trabajo y el mío tienen muchas cosas en común, y ese decidí que fuera el punto de partida para crear la obra. Más que un intento de explicar la naturaleza de su proyecto, he querido representar algunos de estos puntos comunes y destacarlos:*

*El uso de partículas oro en nanociencia y de haluro de plata en fotografía analógica [el haluro es un compuesto químico formado por plata y un halógeno]. Este compuesto, en forma de emulsión, se puede aplicar sobre diferentes superficies [en mi caso elementos naturales como hojas] y estas se hacen sensibles a la luz.*

*Habitualmente presento mis obras en contenedores de cristal de diversos tipos. Esta vez he usado probetas de laboratorio de María, punto de partida en sus investigaciones.*

*El hilo conductor son las mujeres científicas que, a lo largo de la historia y en la actualidad, han trabajado [muchas veces en la sombra] para que el mundo avanzara. La obra es un homenaje a esas científicas y en general a todas las mujeres que nadaron a contracorriente y prepararon el terreno que hoy*

*"La ciencia enseña a la gente a aceptar la realidad con asombro y admiración".  
Katherine Johnson. Matemática.*



# Nanomateriales antimicrobianos para prevenir el biodeterioro de objetos patrimoniales



## Scott Mitchell

Investigador del Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

En esta línea de investigación se sintetizan diferentes tipos de polioxometalatos y nanomateriales híbridos inorgánicos que se utilizan en la conservación de nuestro patrimonio cultural como novedosos agentes antimicrobianos para prevenir el biodeterioro causado por microorganismos como bacterias y hongos.

A través del estudio del el auto-ensamblaje y la variedad de propiedades de estas moléculas aniónicas de óxidos de metal (POM) y de estos compuestos inorgánicos junto con en polímeros y polipéptidos, el equipo multidisciplinar busca conocer mejor cada problema de biodeterioro específico y poder mejorar el diseño de estos materiales.

Estos microorganismos inducen problemas importantes en la conservación de nuestro patrimonio cultural, que no sólo incurre en grandes gastos, sino que pueden amenazar seriamente la salud de trabajadores y visitantes de museos, archivos y bibliotecas.

## Hugo Casanova

Artista plástico. Escultor

@hugo.elhugo

*De la conversación que tuve con Scott Mitchell saqué en claro los referentes visuales con los que poder trabajar para representar en el cuadro. Aun sin saber cómo iba a tratarlo, si que me quedó claro que la representación de los polioxometalatos, concretamente las moléculas creadas el wolframio y el oxígeno, se ordenan de tal forma que se asemejan a poliedros geométricos. Por otro lado las fotografías que me mostró Scott de cómo se comportaban los hongos y las bacterias una vez aplicadas las nanopartículas, también me parecieron interesantes, por lo que decidí emplear ese referente como textura de base sobre la que construir el cuadro.*

*Al final lo que se puede contemplar en el cuadro es una composición caótica de formas geométricas que se repiten, donde predominan las formas triangulares, pretendiendo generar una sensación vibrante y de movimiento, y aunque siendo los protagonistas los polioxometalatos no aparecen explícitamente, más bien todo lo contrario ya que la idea pretende generar una escena donde se pudiera ver cómo se atraen los distintos elementos hasta conseguir las moléculas deseadas.*

*El proceso de trabajo que he llevado para el desarrollo de la obra ha sido un camino de ida y vuelta entre lo digital y lo físico. Dado que una vez empezado el cuadro lo he fotografiado y abocetado de nuevo, añadiendo capas y tapando partes que posteriormente procedía a plasmar con la pintura. Poco a poco conseguí rellenar espacios, aparentemente preso de un horror vacui, digno para este cuadro ya que como dijo el físico y divulgador científico Richard Feynman hablando de la nanociencia "hay mucho espacio al fondo".*

# Nanomateriales para energía limpia

## María Bernechea

Investigadora del Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

Esta línea de investigación se basa en desarrollar nanomateriales en disolución de elementos abundantes y no tóxicos con el fin de utilizarlos en diversas aplicaciones relacionadas con las energías limpias.

Debido a su estructura y propiedades conductoras, algunos de estos nanomateriales pueden almacenar energía, como tradicionalmente las baterías de litio; mientras que, otros, por su tamaño nanométrico, absorben la luz de distinta manera y pueden transformarla en energía eléctrica.

La actividad de estos nanomateriales con el sol permite utilizarlos en celdas solares o generar fotocatalizadores capaces de eliminar contaminantes de las aguas que simplifican los sistemas y abaratan los costes de funcionamiento.

## Inés Marco

Diseñadora gráfica, ilustradora y directora de arte

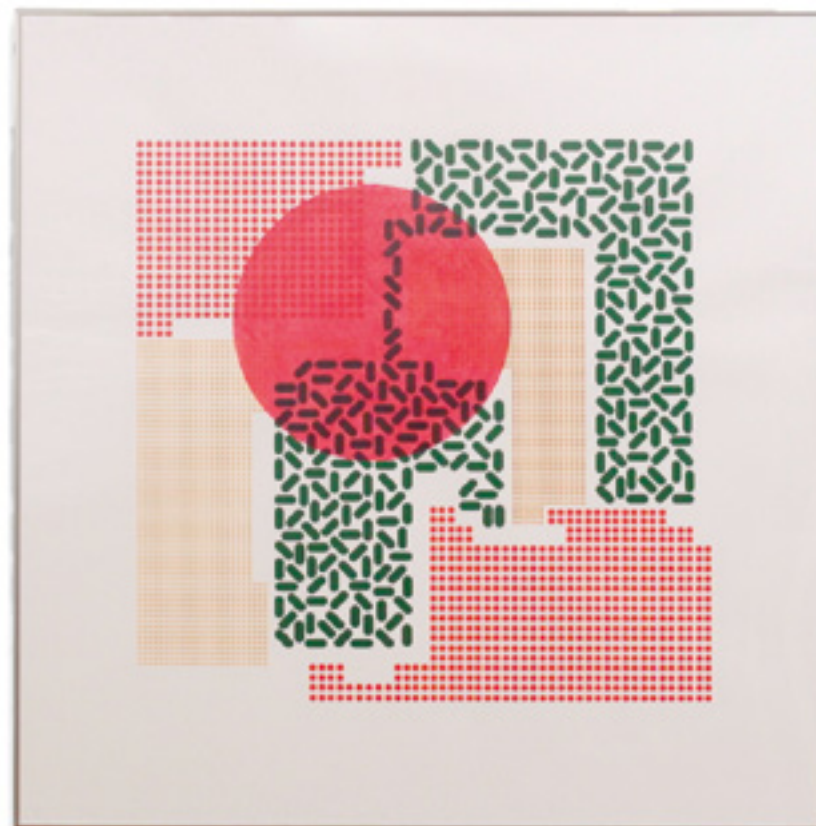
[www.inesmarco.es](http://www.inesmarco.es) // @inesmarco\_

*La obra es una interpretación plástica del trabajo de la investigadora María Bernechea en torno al desarrollo de materiales asequibles y menos tóxicos para la fabricación de células solares, elemento fundamental de la energía fotovoltaica.*

*María está desarrollando una célula solar semitransparente, procesada en solución y fabricada a bajas temperaturas, basada en nanocristales de plata, bismuto y azufre, un material compuesto por elementos no tóxicos y que son abundantes en la Tierra.*

*Este es el primer material eficiente de nanocristales inorgánicos para células solares de estado sólido que satisface al mismo tiempo las exigencias de no toxicidad, fabricadas con procesos en solución a bajas temperaturas y con materiales que abundan.*

*Utilizando la forma cuadrada del cristal de bismuto, se ha representado gráficamente la relación que existe entre el tamaño de las nanopartículas de sulfuro de bismuto y los cambios morfológicos y cromáticos que se producen al variar este.*



# Nanomateriales de DNA para el transporte de fármacos



## Silvia Hernández

Investigadora del Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

Esta línea de investigación tiene como objetivo desarrollar nanomateriales de naturaleza orgánica capaces de transportar fármacos y otros agentes terapéuticos de modo selectivo a las células enfermas para mejorar la eficacia en los tratamientos de varias patologías y disminuir efectos secundarios no deseados.

A través de una tecnología denominada ADN origami, que consiste en hacer "papiroflexia" en la nanoescala usando ADN en vez de papel, se crean nanomateriales biodegradables con una gran variedad de tamaños y formas, y con múltiples funcionalidades. Esta tecnología está basada en un proceso de auto-ensamblaje de moléculas de ADN que contienen una serie de secuencias diseñadas específicamente para reconocerse y unirse de modo programado y preciso. Esa versatilidad ayuda a poder adaptar sus propiedades en su utilización como transportadores selectivos de terapias.

Estos nanomateriales son capaces de albergar fármacos en su estructura y se pueden diseñar para contener información genética relevante en el tratamiento de determinadas patologías. En concreto, se trabaja en el diseño y uso de estos como transportadores de fármacos antitumorales selectivos para el cáncer de mama y de páncreas, así como para el abordaje mediante terapia génica de enfermedades cardíacas.

## Jesús Cisneros

Ilustrador

@jesus.cisneros.ilustrador

*Cuando observamos la representación gráfica de las relaciones entre elementos químicos vemos que se recurre siempre a la geometría, a las formas puras: punto, recta, círculo, cuadrado, triángulo. Este lenguaje simplificado y geométrico me hizo pensar en las experiencias de las vanguardias de principios del siglo XX, en la exploración sobre el lenguaje abstracto que realizaron y la ampliación del mundo visible que proponían.*

*A partir de esta relación y pensando también en la idea de origami molecular que había aparecido en el diálogo con la investigadora Silvia Hernández comencé a trabajar recortando formas básicas en papel coloreado que combinadas dieron lugar a una serie de figuras. Había hablado con Silvia del concepto de afinidad química, de la fuerza de atracción que permite el autoensamblaje de las nanoestructuras que en su investigación se utilizan como transportadores de moléculas. En el caso de mis figuras la unión entre las partes se había realizado atendiendo también a cierta forma de atracción, aunque regida por leyes puramente intuitivas. Las figuras se fueron agrupando después en una estructura ordenada de cuatro líneas y finalmente trasladé las siluetas a un lienzo. Decidí en ese momento eliminar casi por completo el color para reforzar la idea de lenguaje visual como escritura, como si se tratara de signos de un alfabeto, negro sobre blanco.*

*Aquí, al final del proceso, regresaba una cuestión que desde el principio me había parecido tan pertinente como difícil de responder: la de la utilidad de la actividad artística en comparación con la científica. Y tal vez una de las claves reside precisamente en la idea de escritura, entendida esta como indagación o esfuerzo para comprender lo que somos. Escritura literaria o visual, necesaria para redescubrirnos día tras día como seres humanos y que debe ser siempre el complemento imprescindible a la ciencia.*

# Hipertermia Magnética

## Raluca Fratila

Investigadora del Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

Esta línea de investigación tiene como objetivo el estudio de la unión de nanopartículas magnéticas a membranas celulares para ayudar en el tratamiento de algunos tipos de tumores, liberar fármacos que se encuentren dentro de contenedores que se degradan con el calor, o incluso para abrir y cerrar a demanda la membrana de las células.

Las nanopartículas magnéticas son pequeños imanes capaces de generar calor de forma precisa y localizada, bajo la aplicación de un campo magnético alterno. Este calor se conoce como "hipertermia magnética"

Para conseguir unir las nanopartículas a las membranas celulares de forma estable y selectiva, se necesitan reacciones químicas que sean rápidas y puedan tener lugar no solo en un recipiente de laboratorio, sino también en una célula viva. Esto se conoce como química click [porque es fácil encajar las piezas] bioortogonal [es decir, compatible con una célula o un ser vivo].

## Marta Alonso

Ilustradora  
@mardetutis

*Dicen que la curiosidad mató al gato. También la curiosidad abre un poco la cortina para mirar de soslayo quien pasa por la calle, aprieta el botón que pone no pulsar, o te mantiene leyendo hasta las 4 de la madrugada.*

*Lo que no podemos negar, es que la curiosidad es sin duda uno de los grandes motores del arte, el aprendizaje y el descubrimiento. Y fue precisamente ese deseo de conocer, el que se activó en mi cerebro cuando me propusieron este proyecto. La curiosidad fue la que me llevó a conducir hasta Zaragoza un lluvioso día de junio con rayos, truenos y centellas, lloviendo como si el cielo se cayera, para descubrir a dónde me llevaba esta aventura.*

*Así, movida por ese impulso, conocí a la nanocientífica que iba a ser mi compañera en toda esta historia: Raluca. Ella investigaba con nanopartículas magnéticas, ahora me tocaba a mí.*

*Las explicaciones sobre su trabajo, fueron pasadas por el colador de mi mente, desmenuzadas con esmero hasta convertirse en partículas flotantes en mi cabeza. Estas partículas no sé por qué, brillaban y bailaban, acompañadas por fuego, que es lo que todo lo mueve. Hasta que les di forma. Cogí todas esas nanopartículas de mis sueños y las fui reconstruyendo poco a poco sobre el lienzo, con un poco de pintura y un par de pinceles.*

*La curiosidad habla todos los idiomas, y tiene las patas largas y siempre se abre camino. Por eso, en este caso, se las arregló para pasar de la ciencia al arte. Que la curiosidad siempre os acompañe.*



