

# ARTE & CIENCIA

Nuevas Perspectivas en la  
Investigación del Cáncer

CICbioGUNE

MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

## Un proyecto en colaboración con:

*Centro de Artes  
Plásticas y Diseño  
CAAPD Argi Arte*



“El arte no reproduce aquello  
que es visible sino que hace  
visible aquello que no  
siempre lo es”

(Paul Klee)

# La enfermedad como un espejo de mil reflejos



En el vibrante crisol donde el arte y la ciencia se entrelazan, encontramos conexiones fascinantes que iluminan nuestra comprensión del mundo. En esta edición, exploramos cómo el estudio del cáncer, una de las áreas más complejas de las ciencias de la vida, se entrelaza con los principios del Cubismo, una corriente artística revolucionaria que redefinió nuestra percepción de la realidad.

El Cubismo, nacido a principios del siglo XX con Pablo Picasso y Georges Braque como arquitectos de esta revolución visual, rompió con la mirada frontal y única del arte tradicional. En lugar de representar al mundo desde un solo ángulo, el Cubismo nos enseñó a ver simultáneamente todos sus rostros. Como si el tiempo y el espacio se colapsaran sobre el lienzo, cada objeto, cada figura, era desmontado y recompuesto, mostrándonos sus múltiples verdades a la vez. Era una forma de decir que la realidad no es una, sino muchas, y que para comprenderla, hay que ver más allá de la superficie.

Ya no se concibe como una sola enfermedad, ni como un solo enemigo a vencer. Hoy, los científicos lo estudian como un fenómeno profundamente heterogéneo, que debe descomponerse en capas: mutaciones genéticas, dinámicas epigenéticas, metabolismo alterado, comunicación entre células, reprogramación del sistema inmunológico, relaciones con el entorno. Cada una de estas capas es como una cara de ese objeto cubista que llamamos "tumor": una imagen fracturada que, al mirarla desde todos sus ángulos, revela su complejidad oculta.

De forma análoga, la investigación actual del cáncer ha abandonado hace tiempo la mirada lineal y unidimensional.

Así como el pintor cubista escoge representar un rostro no por su apariencia frontal sino por todos sus perfiles a la vez —nariz de lado, ojo frontal, boca en perspectiva—, los investigadores del

# La exploración de lo inesperado: *El arte de las células tumorales*

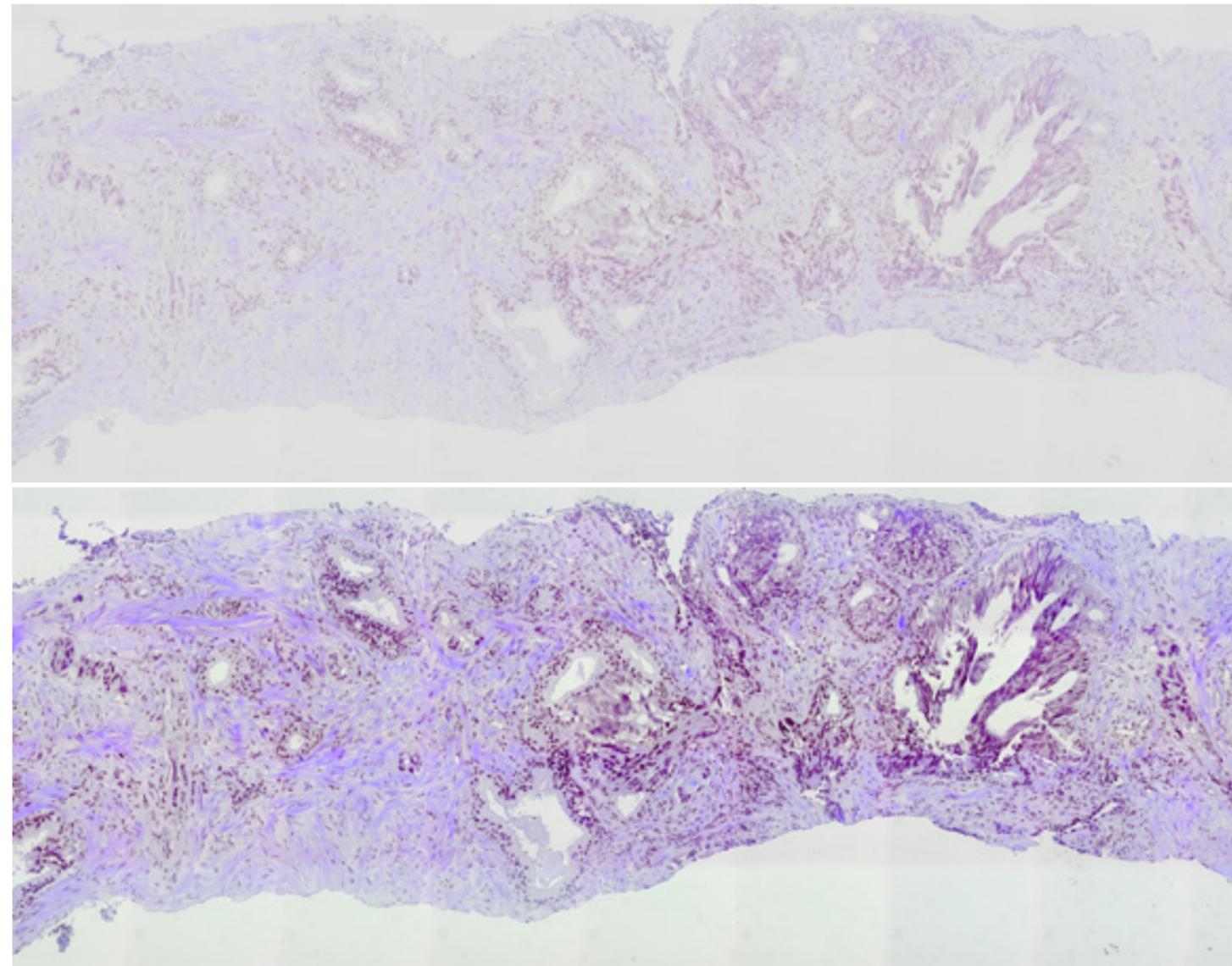
cáncer ensamblan información proveniente de la biología molecular, la imagenología médica, la inteligencia artificial, la inmunología, la genética, entre otros, para crear una visión más rica y total del proceso tumoral.

**Ninguna de estas perspectivas, por sí sola, basta. Pero juntas, como en un collage, construyen una verdad más profunda.**

Este enfoque transdisciplinario es fundamental. En la fragmentación está la clave de la reconstrucción. En la multiplicidad de miradas, la posibilidad de tratamientos más personalizados y más eficaces. En la complejidad del rompecabezas, la esperanza de poder descifrarlo.

El arte, con su intuición poética, y la ciencia, con su rigor analítico, se dan la mano para ofrecernos un nuevo lenguaje: el de lo multifacético, lo interconectado, lo que desafía las simplificaciones. En esta edición, os invitamos a mirar el cáncer como se mira una obra cubista: no desde un solo punto de vista, sino desde todos los que hacen falta para comprender lo que, a primera vista, parece incomprendible.

*Crédito: Natalia Martín Martín  
Pie de Figura: Tinción inmunohistoquímica de una biopsia de cáncer de próstata metastásico visualizada con microscopio óptico de alta resolución.*



En arte, muchas veces son los desvíos, los errores o las decisiones inesperadas los que abren nuevas vías de creación. Al probar técnicas distintas, romper reglas o desafiar lo establecido, los artistas, a menudo, descubren lenguajes que no sabían que buscaban. Así, han nacido movimientos artísticos enteros, fruto de la intuición, la curiosidad o incluso la casualidad.

De forma parecida, algunas células del cuerpo humano comienzan a infringir las normas que rigen la vida en comunidad. Prueban nuevas rutas de crecimiento, desconectan los frenos biológicos y esquivan la muerte, aprovechan fuentes alternativas de energía y sobreviven en condiciones hostiles como la falta de oxígeno. En ese proceso se transforman en células tumorales y descubren, sin intención, pero con eficacia, formas inesperadas de persistir, expandirse y adaptarse. No es una evolución consciente, pero sí una cadena de reajustes que, cuando tienen éxito, les otorgan ventajas decisivas. Comprender esos reajustes exige mirar más allá de lo conocido para poder desactivarlos y transformar la flexibilidad celular en una oportunidad para curar.

Explorar lo desconocido implica observar de cerca cómo las células tumorales se alejan de la norma. En nuestro laboratorio, nos enfocamos en entender qué hace únicas a las células del cáncer de próstata: cómo se diferencian de las células normales y cómo varían estas diferencias en función de la agresividad del tumor. Conocer tales diferencias es un primer paso para poder atacar y vencer a las células tumorales, aumentar la supervivencia y mejorar la calidad de vida los pacientes, nuestro objetivo final.

Investigamos cómo las células tumorales se comunican (señalización celular) entre sí, con sus vecinos (fibroblastos, células de defensa...) y con su entorno (inflamación, falta de oxígeno...) a los que manipulan en su propio beneficio. Además, también estudiamos cómo las células tumorales van ajustando sus cadenas de producción de energía y materias primas (metabolismo) en función de sus necesidades del momento y como respuesta a los diferentes tratamientos utilizados en la lucha contra el cáncer.

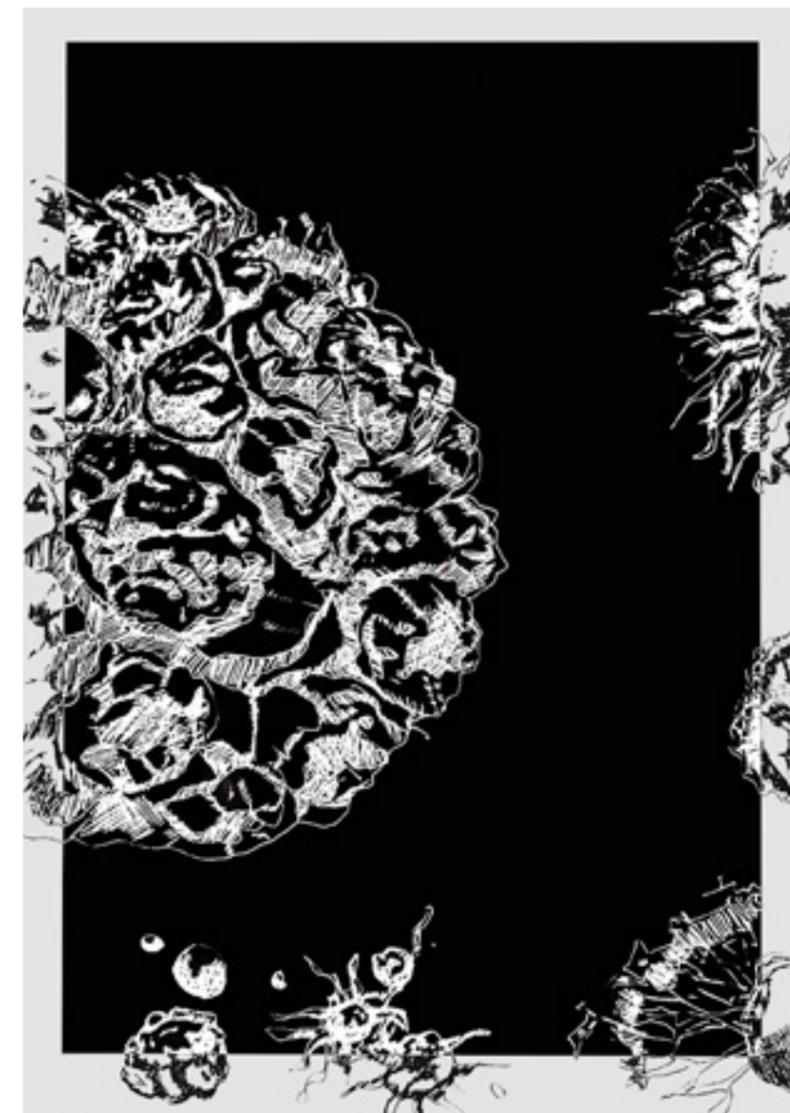
Al igual que en el arte, los modelos, las maquetas y los prototipos preceden a la obra final, en nuestro laboratorio manejamos cuatro tipos principales modelos. Los modelos "in silico" incluyen experimentos, simulaciones o

análisis computacionales. También empleamos líneas celulares derivadas de próstatas y tumores de pacientes que cultivamos en el laboratorio. Usamos modelos animales, concretamente ratones, que nos ayudan a estudiar el inicio y desarrollo del cáncer, probar la eficacia de nuevos tratamientos y entender cómo responde un organismo completo a diferentes tratamientos. Por último, utilizamos muestras de pacientes, que son nuestro objetivo final y la razón última de nuestra investigación.

Poliaminas, inmunosupresión, células persistentes, plasticidad celular, hipoxia, epigenética... son algunos de las palabras claves en los proyectos de investigación que estamos desarrollando actualmente en nuestro grupo. Estos proyectos se financian gracias a organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales a los que desde aquí agradecemos una vez más por su apoyo.

“Esta ilustración refleja la fascinación y el asombro que surge al observar el mundo microscópico, en particular las células, que son la base de toda vida. A través del estilo detallado, he querido capturar no solo la complejidad estructural de las células, sino también la belleza inherente en sus formas y funciones. El uso de líneas finas y sombreado cuidadoso no solo resalta la precisión científica, sino que también he querido aportar un toque artístico que invita al espectador a admirar la perfección del mundo celular.”

“La imagen muestra una representación detallada de células y sus componentes clave, como el núcleo y otras estructuras internas. He utilizado un estilo claro y preciso, donde las formas y texturas permiten identificar fácilmente las diferentes partes de la célula. Aunque la imagen no contiene etiquetas, el nivel de detalle en tu ilustración facilita la comprensión de la anatomía celular. El hecho de que sea en blanco y negro destaca la precisión técnica, manteniendo la imagen sobria y profesional, pero igualmente impactante.”

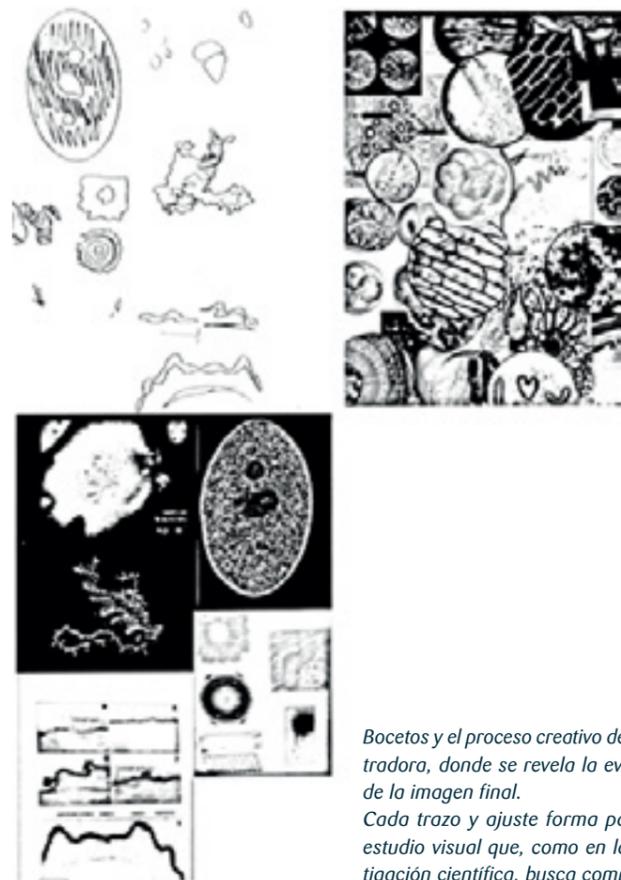


*Interpretación artística realizada por:  
Amanda Pires do Espiritu Santo.*

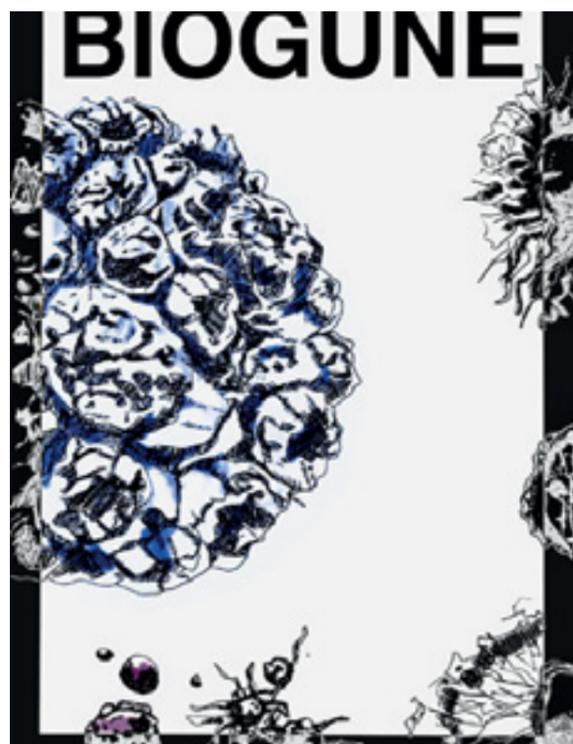
Como en el arte, estudiar el cáncer es también una forma de explorar lo inesperado. Las células tumorales nos ofrecen una lección biológica sobre adaptación, reinención y resistencia. Comprender su “arte”, esa capacidad de reescribir las reglas, nos permite imaginar nuevas estrategias terapéuticas. Porque, al igual que en el arte, solo explorando lo inesperado es posible crear algo transformador.

“Esta propuesta es una exploración de formas orgánicas inspiradas en estructuras naturales microscópicas, como células o texturas biológicas, utilizando el bolígrafo como herramienta principal. A través de las técnicas de tramado y rayado, creé volúmenes y detalles que emergen sobre un fondo negro, generando un alto contraste visual y una sensación de profundidad.”

“La composición, con formas que surgen desde los bordes, aporta dinamismo y misterio, invitando al espectador a imaginar lo que ocurre fuera del marco. Este ejercicio me ha permitido practicar el control del trazo, la creación de texturas y el equilibrio entre el detalle y el espacio negativo.”

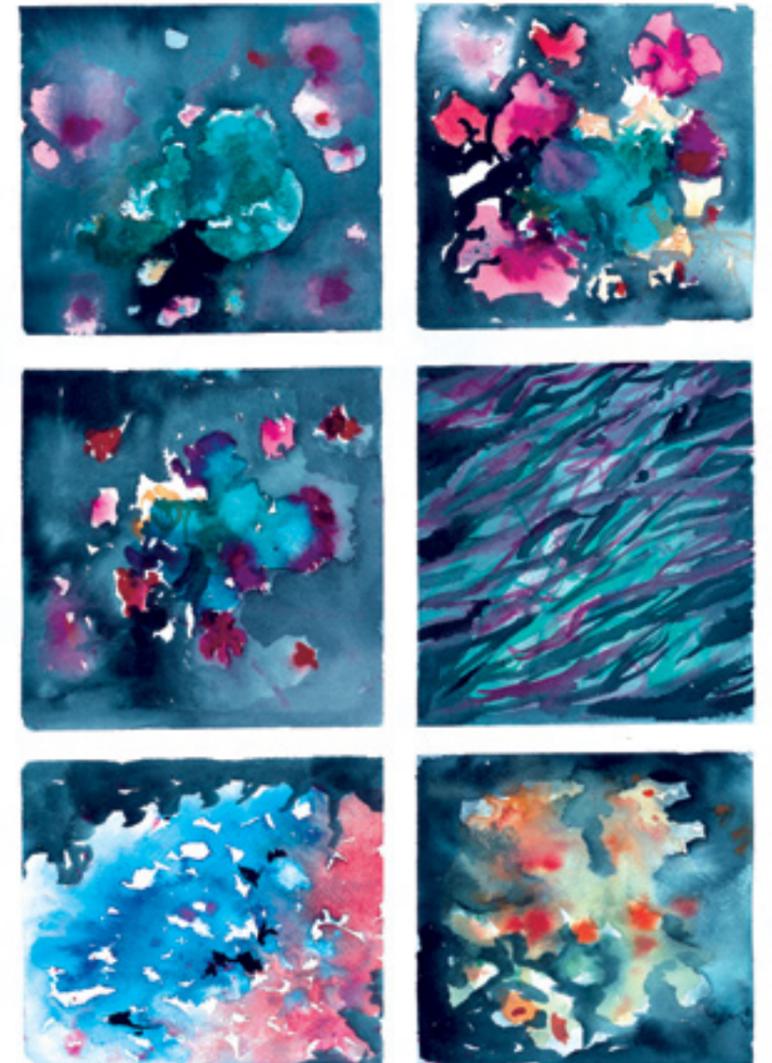


*Bocetos y el proceso creativo de la ilustradora, donde se revela la evolución de la imagen final. Cada trazo y ajuste forma parte del estudio visual que, como en la investigación científica, busca comprender y representar la complejidad desde múltiples ángulos.*



“El acuarelista se enfrenta a un reto cuando se pone delante de una hoja en blanco. La acuarela es una técnica que lleva tiempo dominar; el acuarelista debe ser tenaz y no dejarse vencer por el desánimo ante los fracasos iniciales; mostrar constancia y perseverancia en la obtención de los resultados buscados o bien dejarse simplemente llevar por la experimentación y el amor a esta técnica artística. En ocasiones, el azar sorprenderá al artista y recompensará su tesón con logros creativos inesperados y de gran efecto.”

“Son todas estas cualidades que a mi juicio se encuentran también en el carácter de los investigadores. El investigador se embarca a menudo en estudios de larga duración en **búsqueda de los mecanismos que causan una enfermedad; tiene que ser creativo** en la aplicación de sus conocimientos y en la elaboración de hipótesis de investigación; ante el fracaso, no ha de mostrar desaliento; ha de perseverar en sus estudios hasta el momento en el que su labor investigadora de resultados, incluso inesperados, pero que pueden tener aplicaciones beneficiosas en pacientes con patologías diversas.”



*Interpretación artística realizada por: Marian Martínez.*



# La orquesta que nos protege: *Una mirada al sistema inmune*



Interpretación artística realizada por: Iraia Díaz Muñoz.



Interpretación artística realizada por:  
Olatz García-Diego Beascochea.

Imagina que el cuerpo humano es una gran orquesta. Una sinfonía compleja, afinada por millones de años de evolución, donde cada instrumento tiene su momento de protagonismo. Así es el sistema inmune, la red encargada de mantenernos a salvo.

Como toda orquesta, el sistema inmune necesita coordinación. Las células inmunitarias patrullan constantemente en busca de señales: ¿hay infección? ¿una célula dañada? ¿un cuerpo extraño? Para interpretar estas señales, las células disponen de receptores que funcionan como oídos finísimos, capaces de captar incluso los susurros más sutiles del entorno.

Algunas de estas señales vienen de moléculas que decoran la superficie de las células, como los glicanos –cadenas de azúcares que funcionan como códigos secretos. No son los únicos actores, pero sí unos de los más interesantes, porque a través de ellos las células pueden enviar mensajes de calma, de peligro, de reparación o de ataque.

Uno de los mensajes más delicados que recibe el sistema inmune es: “esto es parte de mí, no ataques”. En condiciones normales, esta comunicación evita que nuestras defensas se descon-

trolen y dañen nuestros propios tejidos. Sin embargo, algunos tumores patógenos han aprendido a imitar este lenguaje, disfrazándose como las células sanas para pasar desapercibidos.

Afortunadamente, el sistema inmune tiene más recursos. Los anticuerpos, por ejemplo, son como solistas expertos en detectar amenazas específicas. No solo reconocen y marcan a los invasores, sino que también pueden ser modificados, incluso con glicanos, para afinar su precisión, su duración o su potencia.

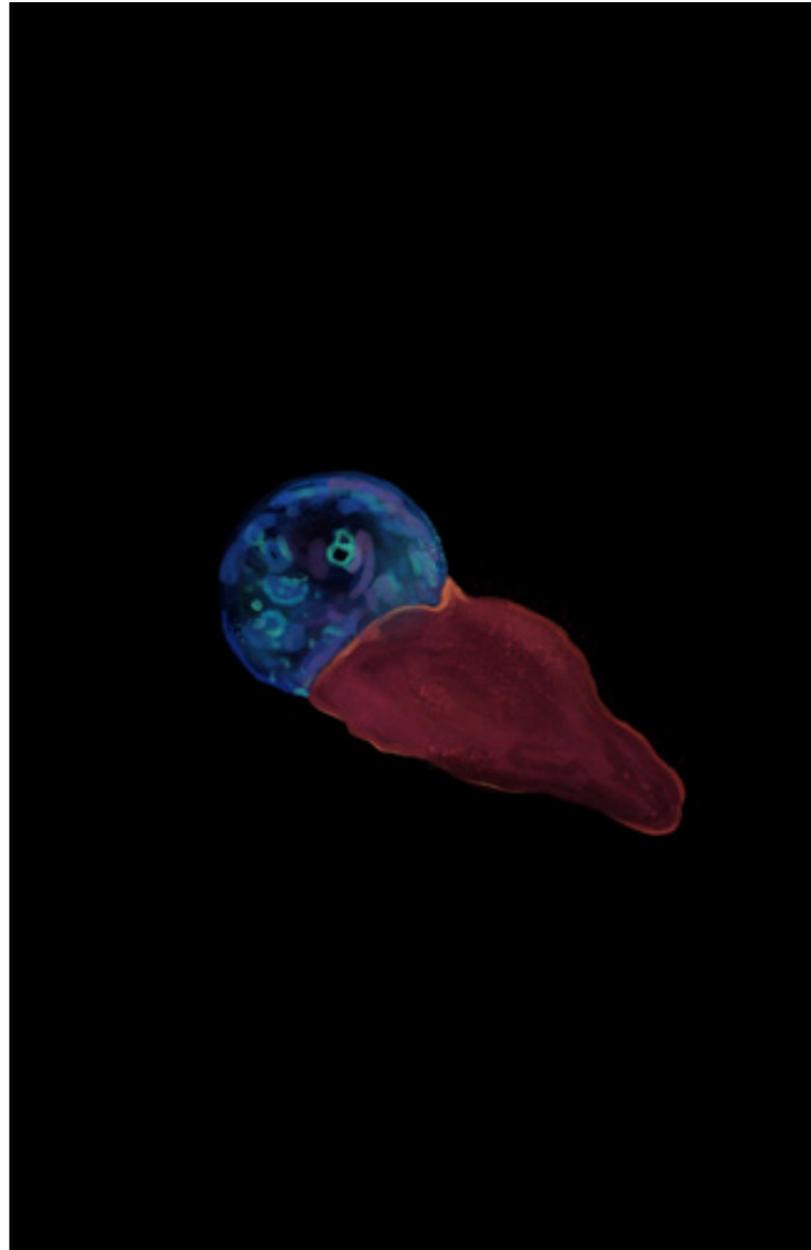
Hoy en día, los científicos trabajan para descifrar esta sinfonía molecular, comprendiendo cómo cada instrumento puede ser ajustado para lograr una respuesta armónica. Algunos estudian cómo reentrenar al sistema inmune, otros desarrollan tratamientos que potencien su capacidad de respuesta, y muchos buscan formas de evitar que el cáncer o los virus tomen el control del director de orquesta.

El sistema inmune es una partitura viva, que se adapta, aprende y reacciona. Y aunque muchas de sus notas no pueden oírse, están ahí: componiendo, en silencio, la música que nos mantiene con vida.

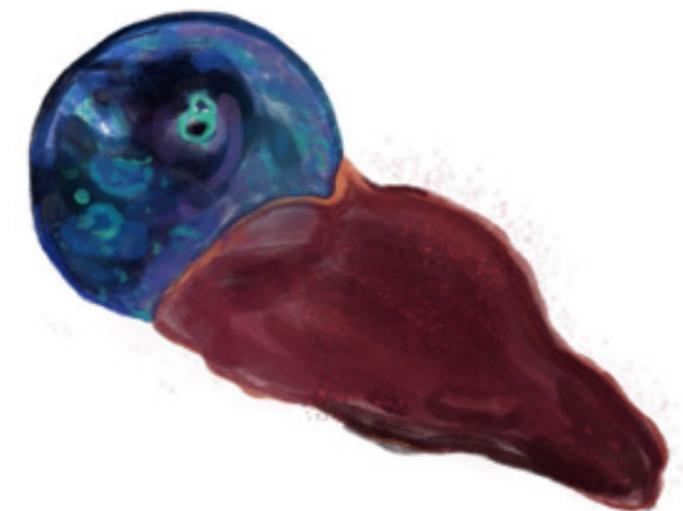
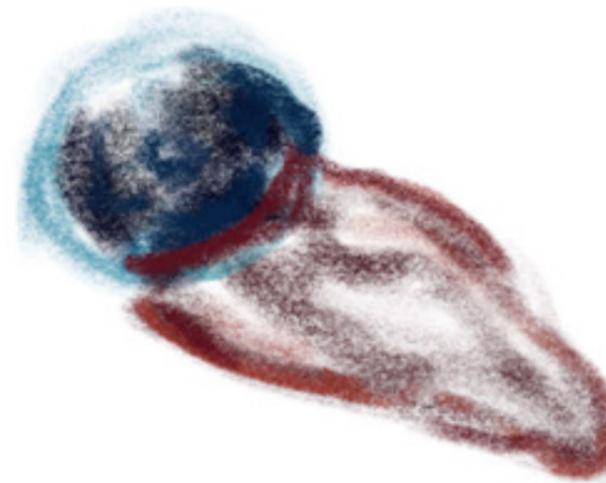
“Elegí ilustrar esta escena después de ver un vídeo que me llamó mucha la atención sobre cómo se comportan estas células en el cuerpo. Me inspiré a bocetar las formas a lápiz y, posteriormente, a digitalizarlas con el iPad, utilizando colores como los morados, azules y rojos para dar vida a las interacciones entre ambas células.”

“El contraste de colores entre la célula T killer roja y la célula cancerosa azul simboliza el enfrentamiento entre el sistema inmunológico y el cáncer, reflejando la lucha constante que ocurre en el cuerpo para mantener su equilibrio y defenderse de las amenazas internas.”

“La célula T killer (en rojo) es una célula del sistema inmunológico especializada en identificar y destruir células anormales o infectadas, como las células cancerosas. Estas células desempeñan un papel crucial en la defensa del organismo al detectar antígenos específicos en la superficie de las células dañadas.”



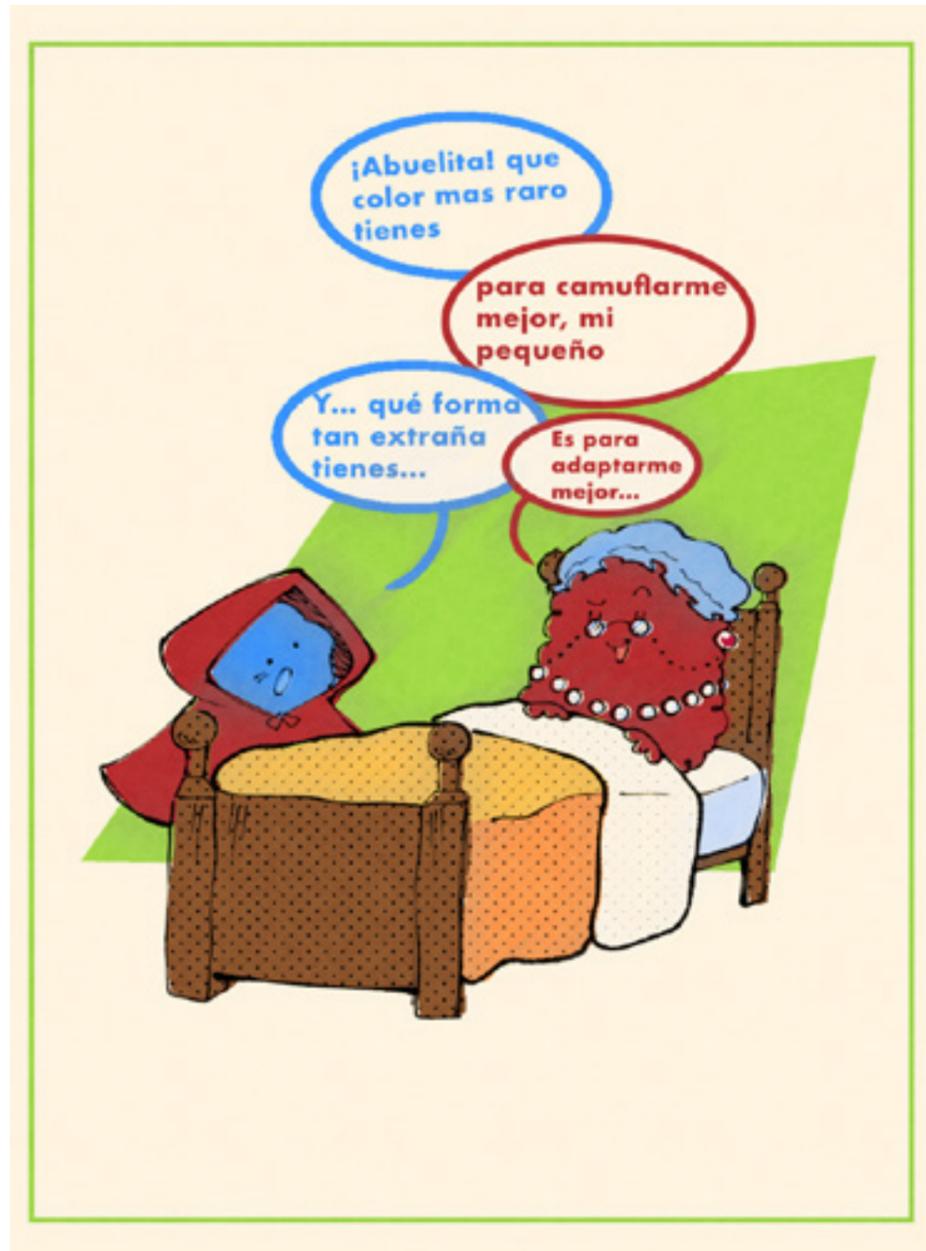
Interpretación artística realizada por: Alberto Vilanova Mesa.



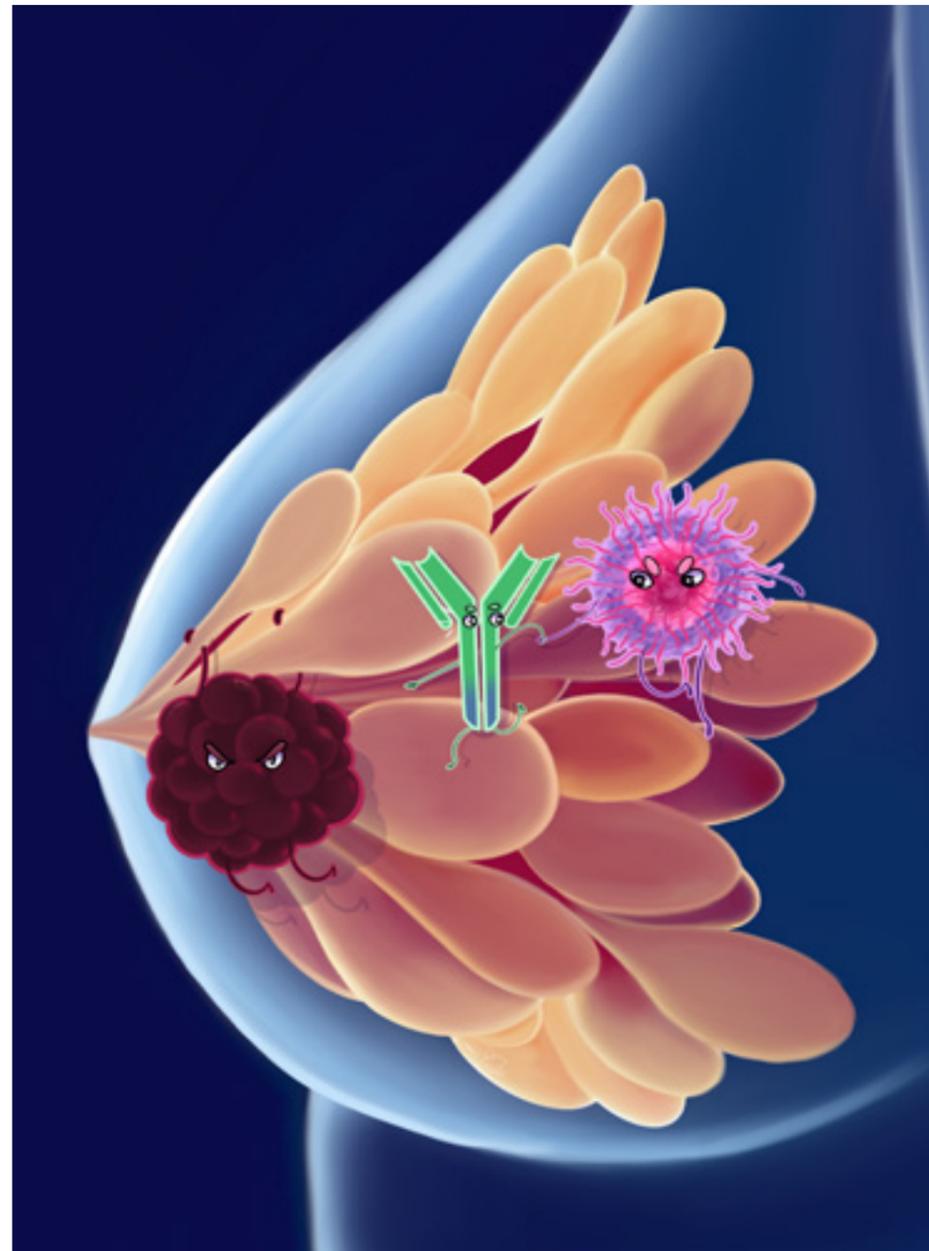
Proceso creativo de la ilustración inspirada en la dinámica entre una célula T killer y una célula cancerosa.

Desde los primeros bocetos a lápiz hasta su digitalización, el ilustrador explora visualmente el enfrentamiento celular, utilizando el contraste de colores para simbolizar la batalla entre el sistema inmunológico y el cáncer.

# El arte del engaño: *La glicosilación como trampantojo tumoral*



Interpretación artística realizada por: Mariannes Álvarez Casanova.



Interpretación artística realizada por: Janire Urresti Parra.

Cuando un paciente de cáncer comienza un tratamiento, los tumores pueden responder de tres formas distintas, conocidas como el comportamiento de las tres R: pueden Responder de manera efectiva, pueden Responder inicialmente pero con el tiempo volverse Resistentes, o pueden ser Resistentes desde el principio. En estos dos últimos escenarios, cuando las células tumorales ya presentan resistencia o la desarrollan con el tiempo, la enfermedad progresa. Identificar y comprender estos mecanismos de resistencia representa uno de los mayores desafíos en la lucha contra el cáncer.

Las células tumorales son capaces de desarrollar resistencia porque poseen una extraordinaria capacidad de adaptación a condiciones adversas y de evasión del sistema inmune. Para ello, emplean diversas estrategias, como activar rutas de señalización alternativas o adquirir mutaciones que hiperactivan proteínas clave en el crecimiento tumoral.

Nuestro trabajo en el laboratorio está dedicado a estudiar la resistencia a terapias dirigidas contra el cáncer de mama HER2+, un subtipo que representa aproximadamente el 20% de los casos de cáncer de mama. Durante las últimas décadas, se han desarrol-

lado distintas terapias contra este tipo de cáncer, como el anticuerpo trastuzumab, que han mejorado enormemente el pronóstico de estas pacientes. Este fármaco está dirigido contra la proteína HER2, situada en la superficie de las células tumorales. Este anticuerpo se une a HER2 actuando como una señal que recluta a las células inmunes, facilitando el reconocimiento y eliminación de la célula tumoral.

Aunque los mecanismos de resistencia a este tipo de terapias, incluyendo trastuzumab, han sido ampliamente estudiados, existe un aspecto todavía poco explorado y que sin embargo podría tener un papel fundamental en la respuesta y resistencia a terapias: el glicocálix, el recubrimiento de azúcares que decora la superficie celular. Esta superficie está formada por lípidos y proteínas, muchas de las cuales, como HER2, tienen una región expuesta al exterior, que es donde se une el fármaco trastuzumab. Estas regiones suelen estar glicosiladas, es decir, recubiertas de una densa red de glicanos (azúcares).

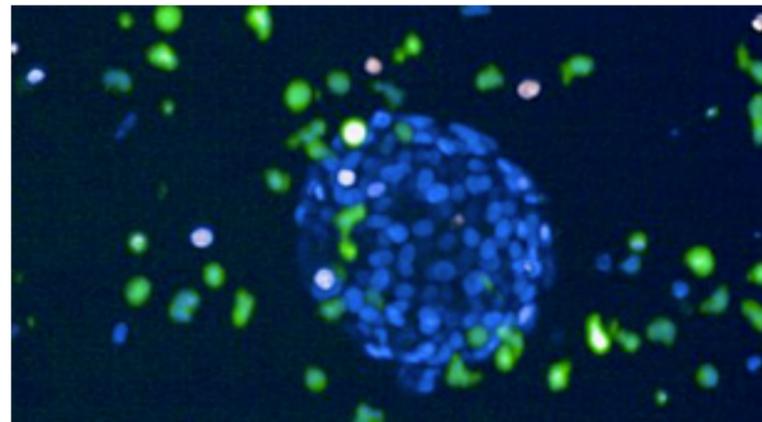
Nuestro estudio plantea que esta glicosilación de la célula tumoral y en concreto de HER2, podría estar afectando a la eficacia de estos fármacos de forma tanto directa como indirecta. Directamente, porque este recubrimiento de azúcares podría estar ocultando la región de unión del fármaco a HER2; indirectamente, porque esta glicosilación no es exclusiva de HER2, sino que afecta a muchos otros componentes de la superficie celular. Por tanto, este recubrimiento de azúcares podría funcionar como un trampantojo tumoral, una ilusión que, al igual que en el arte, engaña al observador, en este caso, a las células del sistema inmune. Así, la glicosilación podría estar enmascarando el tumor, influyendo en el reconocimiento de la célula tumoral por parte de las células inmunes.

Para explorar este fenómeno, desarrollamos un sistema de co-cultivo que recrea en el laboratorio la interacción entre las células tumorales e inmunes en presencia del fármaco. Gracias a este tipo de ensayos, observamos que al alterar uno de los patrones específicos de glicosilación de las células tumorales que está asociado con resistencia al tratamiento en pacientes, éramos capaces de revertir esa resistencia permitiendo que las células inmunes eliminaran eficazmente

a las tumorales.

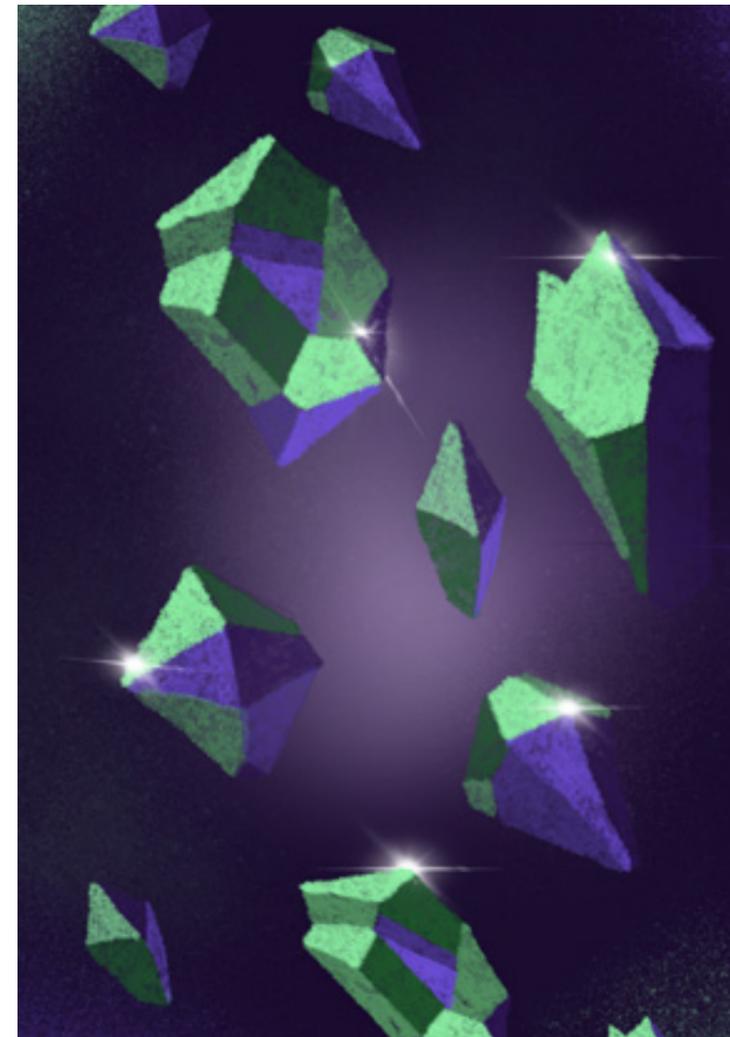
Y como una imagen vale más que mil palabras, complementamos estos experimentos con técnicas de microscopía que nos permiten visualizar esta muerte celular inducida por el sistema inmune. En estas imágenes, como si pintáramos una escena biológica con pigmentos celulares, las células inmunes se muestran en verde rodeando un esferoide tumoral de color azul.

La biología, como el arte, juega con lo visible y lo oculto. Detrás de la aparente simplicidad de una imagen microscópica, se esconden múltiples capas de complejidad. En nuestra investigación, buscamos entender cómo lo “invisible” –los azúcares que recubren las células– puede condicionar la eficacia de una terapia y, en última instancia, el destino de un paciente. Porque para mejorar los tratamientos contra el cáncer, no basta con atacar el tumor, sino que también es necesario aprender a reconocer lo que suele pasar desapercibido.



*Esferoide de células de cáncer de mama azules siendo atacado por las células inmunes verdes.*

# Descubriendo lo invisible: *Del orden oculto de los cristales a la sinfonía molecular de la vida*



*Interpretación artística realizada por:  
Jon Gorrochategui Hernández.*

Los cristales siempre han captado nuestra admiración, ya sea por sus colores intensos o por sus perfectas formas geométricas. Algunos grupos humanos incluso les han atribuido, históricamente, diversas propiedades espirituales. Pero para los cristalógrafos, la verdadera magia proviene de su orden a nivel atómico y de la posibilidad de explorar la estructura de las moléculas a partir de ellos.

El descubrimiento de que los ángulos entre las caras de los cristales son constantes marcó el inicio del paso de la admiración a la ciencia. La idea de que ese orden no era solo macroscópico, sino que debía estar asociado a la repetición interna de una unidad básica, dio origen a los conceptos de celda unitaria y red cristalina.

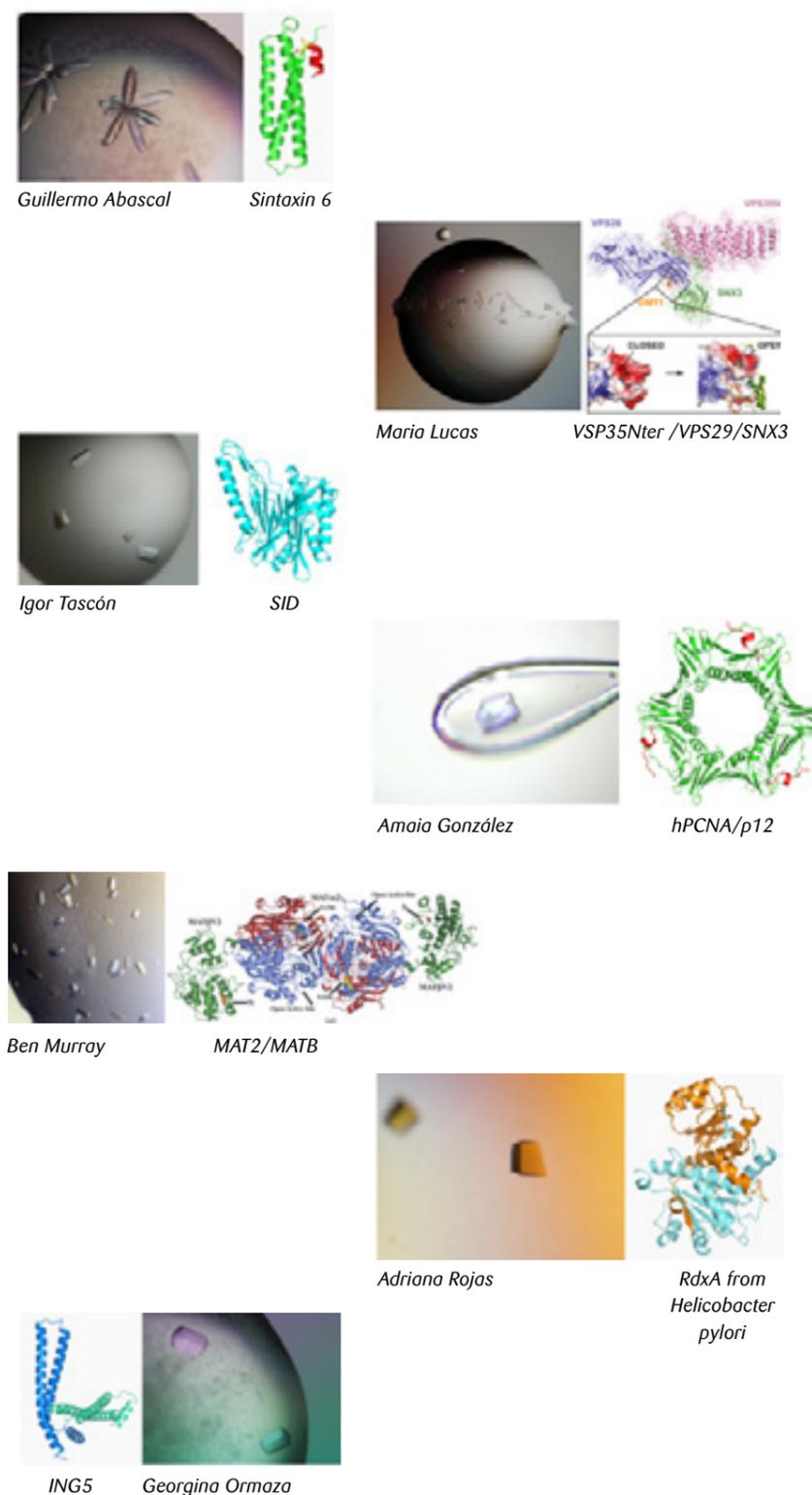
Como en muchas ciencias básicas, las matemáticas fueron el lenguaje elegido para describir estas observaciones de manera precisa. En 1848, el físico francés Auguste Bravais formalizó el concepto de red tridimensional periódica y desarrolló la teoría matemática de redes cristalinas, introduciendo las redes de Bravais. Estas redes actúan como “esqueletos imaginarios” sobre los que se organizan los átomos en los cristales. Bravais demostró que solo existen 14 formas distintas en las que se pueden organizar los átomos en un cristal sin romper la periodicidad ni generar redundancias.

Con la aparición de los rayos X a finales del siglo XIX, fue posible demostrar experimentalmente que los cristales poseían un orden más allá de lo visible. En 1912, Max von Laue propuso a sus colegas Walter Friedrich y Paul Knipping un experimento: colocar un cristal de blenda de zinc (ZnS) en el camino de un haz de rayos X para observar si podía desviar su trayectoria. El patrón regular de manchas registrado en una placa fotográfica confirmó la hipótesis: era el primer patrón de difracción de rayos X. Este experimento marcó un hito para la física, al demostrar no solo el orden interno de los cristales, sino también que los rayos X se comportaban como ondas, algo que en ese momento aún se debatía.

Pero la obtención del patrón de difracción trajo consigo una nueva pregunta: ¿cómo interpretar ese conjunto periódico de manchas? Fueron William Henry Bragg y su hijo Lawrence quienes desarrollaron una fórmula que permitía calcular la distancia entre los planos cristalinos a partir de la distancia entre los puntos del patrón. Así sentaron las bases para el análisis estructural de la materia cristalina. Este logro les valió el Premio Nobel en 1915, y convirtió a Lawrence Bragg, con solo 25 años, en el investigador más joven en recibir dicho galardón.

Inicialmente, la cristalografía se utilizó principalmente para estudiar cristales de pequeñas moléculas inorgánicas. Poder “ver” el orden atómico de estos materiales permitió entender los enlaces químicos, la geometría molecular y, sobre todo, relacionar estas características con sus propiedades físicas. Por ejemplo: ¿por qué el hierro se endurece al ser golpeado en la forja? La respuesta está en los cambios que sufren sus estructuras cristalinas al comprimirse, lo que aumenta su dureza.

Sin embargo, fue el estudio de cristales de macromoléculas biológicas lo que representó un salto cualitativo. Las primeras estructuras de proteínas determinadas fueron la mioglobina (Kendrew, 1958) y la hemoglobina (Perutz, 1960), en un trabajo titánico para la época. Cuando Kendrew y Perutz comenzaron, la molécula más grande cuya estructura se conocía tenía menos de 100 átomos, mientras que la hemoglobina tiene más de 20.000. Durante los 23 años que duró esta investigación, Perutz desarrolló los métodos que hoy son la base de la biología estructural.



Más allá de su contribución metodológica, el trabajo de Perutz permitió entender cómo funciona la hemoglobina: cómo esta molécula atrapa oxígeno y lo libera justo donde y cuando se necesita. Así se abrieron los ojos al mundo de las moléculas que sostienen la vida. Porque entender la estructura de las proteínas no solo permite comprender cómo funcionan; también es entender el lenguaje con el que estos pequeños obreros se comunican para hacer posible la sinfonía molecular que ocurre en un solo minuto de la vida de cualquier ser vivo sobre el planeta.

El avance en los métodos experimentales; desde el uso de fuentes de rayos X de mayor intensidad, como los sincrotrones, hasta el desarrollo de detectores más sensibles y la mejora en el procesamiento de los datos de difracción, permitió que a finales del siglo XX, el tiempo necesario para resolver la estructura de una proteína pasara de años a meses.

A principios del siglo XXI, la resolución de grandes ensamblajes moleculares, como los ribosomas, a cargo de los equipos de Ada Yonath, Thomas Steitz y Venkatraman Ramakrishnan, marcó un hito en la biología estructural y mostró todo el potencial de la técnica. Poco después se determinaron las estructuras

de virus completos, canales iónicos, receptores de membrana y complejos multienzimáticos. Aun así, producir cristales de calidad, recolectar datos y procesarlos seguía siendo una tarea laboriosa.

Los avances en biología molecular, dirigidos a clonar y purificar proteínas en distintos sistemas de expresión, y la incorporación de robots a los ensayos de cristalización fueron también clave para el crecimiento exponencial del número de estructuras depositadas en el Protein Data Bank (PDB). Desde su creación en 1971, esta base de datos ha reunido más de 230 000 estructuras, gracias a un riguroso trabajo de recopilación y validación.

Sobre esa sólida infraestructura se apoya hoy la inteligencia artificial. DeepMind ha desarrollado un sistema capaz de predecir la estructura de una proteína a partir de su secuencia con precisión casi experimental. En la competición CASP13 (2018), AlphaFold sorprendió al mundo académico; dos años más tarde, AlphaFold 2 consolidó la revolución, reduciendo el trabajo de años a apenas horas. En 2021, DeepMind y el EMBL EBI publicaron más de 350 000 predicciones, casi todas las proteínas humanas, y hoy la base de datos supera los 200 millones de

modelos, cubriendo prácticamente todas las proteínas conocidas.

Este conocimiento estructural ha sido crucial para descifrar las bases moleculares de numerosas enfermedades, entender los mecanismos de evasión del sistema inmune por parte de patógenos y diseñar fármacos que encajen con precisión en sus sitios activos. La irrupción de la IA, junto con técnicas experimentales avanzadas como la criomicroscopía, ha acelerado nuestra capacidad para formular y responder preguntas más complejas. Es como si, tras décadas descifrando frases sueltas del gran “libro de la vida”, ahora dispusiéramos de un diccionario que nos permitirá leer capítulos enteros.

Poder visualizar las proteínas “in situ” en el contexto celular realizando su función, que es altamente regulada en el espacio y el tiempo, es una tarea monumental, pero ahora parece alcanzable. Para quienes hemos visto crecer este campo, es un momento tan emocionante como prometedor.



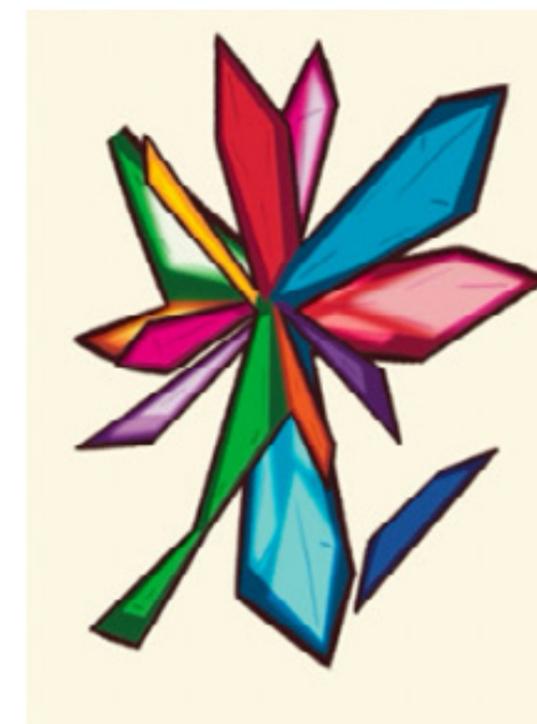
Interpretación artística realizada por:  
Mark Pérez Villa.

“En esta ilustración hemos querido representar de una forma más creativa y “cartoonizada” los cristales de proteína. Para ello, hemos utilizado fotografías que sacamos en la visita al centro. Hicimos varios bocetos sobre la composición y finalmente nos decantamos por esta. Una composición estática y central. Para los colores, hemos querido utilizar una paleta complementaria, contrastando los colores fríos y cálidos para crear un mayor impacto visual, también están bastante saturados y vibrantes.”

“En el centro, hemos querido añadir una especie de foco de luz cálida, metiendo un círculo de color amarillo degradado y como con esto, los cristales cambian de color. En las puntas de los cristales podemos ver que son transparentes y cómo a medida que se acercan al centro, cogen el color correspondiente a la luz.”

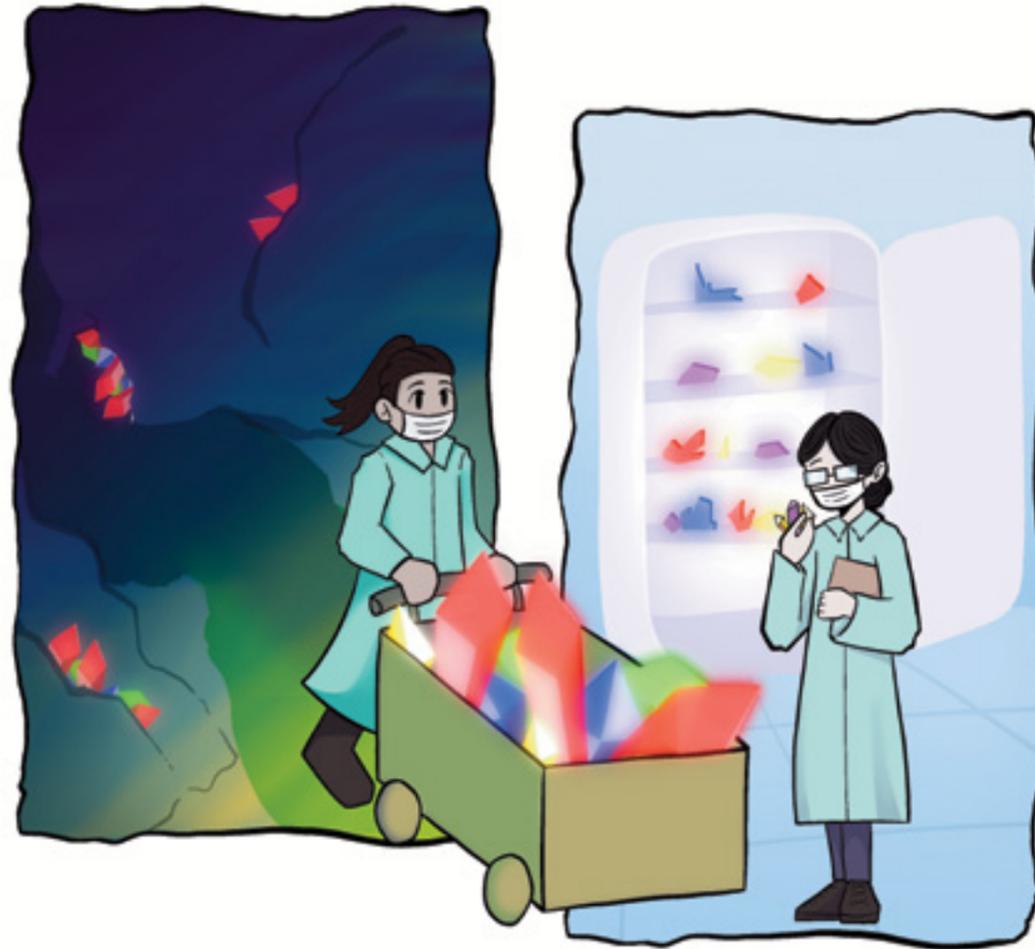
*Bocetos y desarrollo del ilustrador donde se aprecia la exploración de composiciones, la elección de una paleta complementaria y saturada, y la decisión de incorporar un foco de luz central.*

*Estos elementos se integran para transformar visualmente los cristales de proteína, resaltando su transición de la transparencia a la luminosidad.*

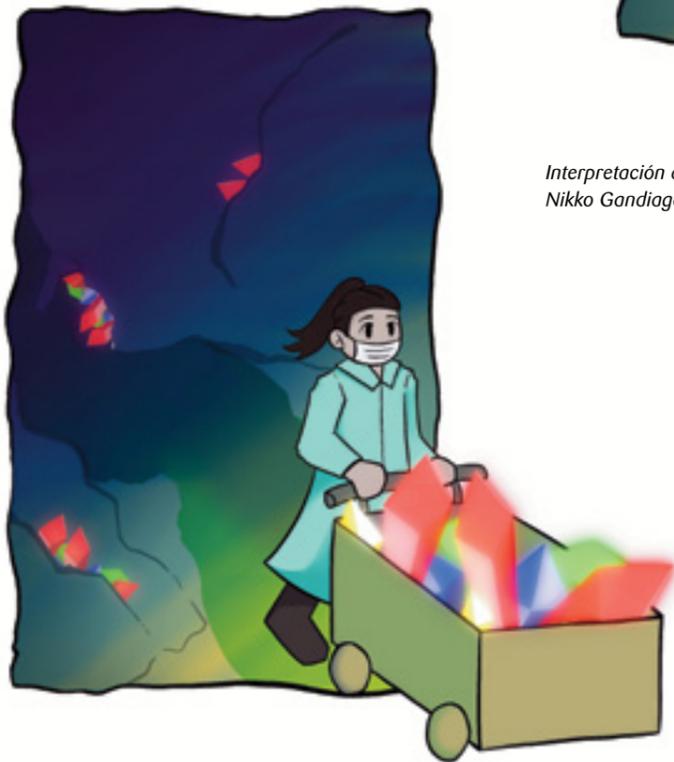


“La cristalización de proteínas fue uno de los temas que más conectó conmigo al ilustrar. La palabra “Mina” apareció al pensar en la belleza geométrica y colorida de los cristales, evocando imágenes de tesoros ocultos.”

“Quise representar visualmente su extracción y conservación a baja temperatura. A través del color y la atmósfera, la ilustración se construyó en dos imágenes que funcionan por separado, pero también como una secuencia narrativa. El formato de viñetas permite jugar con el paso del tiempo, capturando distintos momentos de este proceso delicado y fascinante.”



Interpretación artística realizada por:  
Nikko Gandiaga.



Autores: Amaia Zabala, Edurne Berra, Natalia Martín,  
June Ereño-Orbea, Uxue Armendariz & Ana Ruiz-Sáenz, Adriana L Rojas.

Edición y adaptación de los textos: Jana Sendra Viscarro.

Imagen de portada: Olaia González Rodríguez.

Las imágenes de la introducción han sido generadas  
con Inteligencia Artificial (IA).

Con el apoyo de:

*“Ciencia de vanguardia que avanza en la frontera entre la Química, la Biología Estructural, Molecular y Celular, con el objetivo de desarrollar una Medicina más precisa para el futuro.”*

**CICbioGUNE**  
MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE



CIC bioGUNE

Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia  
Edificio 801 A  
48160 Derio, Bizkaia, España

Tel.: +34 944 061 300  
[www.cicbiogune.es](http://www.cicbiogune.es)