

Journal of Bionanotechnocracy: Countdown to 2030

Investigación de la ciencia oculta, las tecnologías emergentes y las verdades suprimidas

Ensamblajes de Cristal-Fibra en diversos dominios

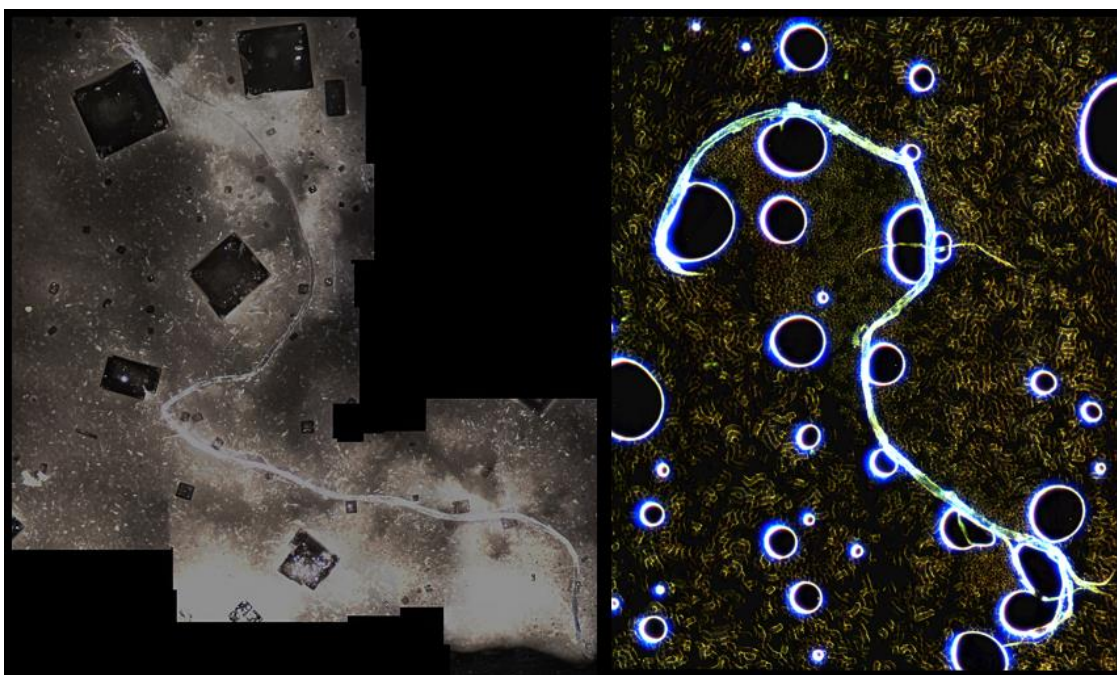
Estructuras recurrentes con acoplamiento de fase en productos farmacéuticos y fluidos biológicos

David Nixon, M.B., Ch.B.

Investigador independiente y médico

Brisbane, Australia

Correo electrónico: david@drdavidnixon.com | Sitio web: www.drdavidnixon.com | ORCID: 0009-0007-9817-5421



Índice de contenidos

Agradecimientos	29
Resumen	30
Palabras clave:	31
Resumen para el público general	31
Introducción	32
Métodos	37
Resultados	38
Resumen de resultados (Ensamblajes de Cristal-Fibra)	76
Discusión	78
Conclusión	80
Referencias bibliográficas	82
Declaración de conflicto de intereses	84
Aviso de derechos de autor	84
Glosario	85
Aviso legal	87

Agradecimientos

Se expresa mi agradecimiento a Xstra Technologies Group y a los suscriptores del Substack de NixonLab por su apoyo y contribuciones a esta investigación. Asimismo, se desea realizar un reconocimiento especial a la profesora Wendy Hoy FAA AO FRACP, profesora emérita de Medicina en la Universidad de Queensland, cuyo apoyo trascendió el estímulo académico; su integridad personal, perspicacia clínica y firme presencia durante periodos de dificultad hicieron posible la realización de este trabajo.

Las siguientes personas aportaron imágenes de microscopía, observaciones y debates colaborativos que sustentaron el desarrollo de este trabajo. Todas las interpretaciones, análisis y conclusiones son responsabilidad exclusiva del autor.

Unhackable Animal
Tobias Beharrell
Louise Coats
Gideon Jacobs
Carol Magee
Jeff Miller
Will Wade

Ensamblajes de Cristal-Fibra en diversos dominios
Estructuras recurrentes con acoplamiento de fase en productos farmacéuticos
y fluidos biológicos

David Nixon, M.B., Ch.B.
Investigador independiente y médico
Brisbane, Australia

Correo electrónico: david@drdavidnixon.com | Sitio web: www.drdavidnixon.com | ORCID: 0009-0007-9817-5421

Resumen

A través de múltiples investigaciones independientes basadas en microscopía, se ha observado un motivo estructural recurrente en diversos preparados farmacéuticos y fluidos biológicos: una arquitectura acoplada en la que los dominios cristalinos se encuentran directamente asociados a elementos fibrosos o filamentosos.

Estas estructuras, denominadas aquí como Ensamblajes de Cristal-Fibra (ECF), exhiben una geometría organizada, persistencia a través de las transiciones de fase y capacidad de respuesta al contexto ambiental. Los ECF se han identificado en anestésicos dentales y no dentales, suspensiones de vacunas y muestras biológicas, incluyendo sangre y orina.

Los ECF no se definen por su composición química, sino por su relación arquitectónica. Su característica distintiva es un acoplamiento espacial reproducible entre fases cristalinas y estructuras de tipo fibra, caracterizado frecuentemente por uniones nodales, crecimiento direccional y dinámicas asociadas a vesículas. La recurrencia de este motivo en dominios química y biológicamente distintos permite descartar la contaminación o artefactos de formulación aislados; en su lugar, apunta a una lógica organizacional compartida dependiente de la fase que opera en la interfaz entre la organización a nanoescala y la estructura a microescala.

El presente estudio no pretende asignar una causalidad mecánica definitiva ni una función biológica. En su lugar, establece los ECF como un motivo estructural reproducible cuya presencia en diversos dominios justifica su consideración dentro de un marco teórico de sistemas y de materia blanda. Cuando emerge la misma arquitectura en contextos no relacionados, el enfoque interpretativo se desplaza de la identidad compositiva hacia las condiciones físicas que permiten su formación, supresión o redirección.

Los resultados presentados delinean dónde surgen los ECF de manera fiable, dónde se ven restringidos y qué revelan estas condiciones de contorno sobre la organización con acoplamiento de fase en fluidos complejos.

Palabras clave:

transformación dependiente de la fase; ensamblajes de cristal-fibra (ECF); organización de materia blanda; microscopía de campo oscuro; cristalización no clásica; formación de fibras; dinámica de mesoescala; clasificación estructural

Resumen para el público general

A lo largo de numerosos estudios microscópicos, el mismo patrón inesperado se manifiesta de forma recurrente: cristales vinculados físicamente a fibras de manera organizada. Estas formaciones, denominadas Ensamblajes de Cristal-Fibra (ECF), se han observado en anestésicos dentales, preparados de vacunas, otros productos farmacéuticos inyectables y fluidos biológicos como la sangre y la orina.

Lo que hace que los ECF sean notables no es su composición, sino su modo de organización. En cada caso, una estructura cristalina se encuentra directamente conectada a una o más fibras, y presenta frecuentemente una geometría clara y persistencia incluso ante cambios en las condiciones. La aparición de la misma estructura en materiales químicamente no relacionados hace que la mera contaminación o un artefacto fortuito resulten improbables.

En lugar de centrarse en la composición, este estudio analiza bajo qué condiciones emergen tales formas organizadas. Al comparar dónde aparecen los ECF —y dónde no—, los hallazgos sugieren que estos reflejan una lógica organizativa recurrente en la interfaz entre las fases cristalinas y fibrosas, lo que apunta a principios más amplios que rigen la estructura y la estabilidad en fluidos complejos.

Introducción

A través de múltiples líneas independientes de observación microscópica, ha surgido un motivo estructural recurrente: ensamblajes cristalinos y fibrosos acoplados que presentan una geometría organizada, persistencia a través de las transiciones de fase y sensibilidad al contexto ambiental. Estas estructuras, denominadas aquí *Ensamblajes de Cristal-Fibra (ECF)*, se han observado en preparados farmacéuticos, anestésicos dentales, anestésicos no dentales y fluidos biológicos, incluidos la sangre y la orina.

Los ECF no se definen únicamente por su composición química. Más bien, se caracterizan por una relación arquitectónica distintiva entre los dominios cristalinos y los elementos de tipo fibra. Estos ensamblajes presentan a menudo uniones nodales, crecimiento direccional y dinámicas asociadas a vesículas. Su recurrencia en materiales química y funcionalmente distintos sugiere que no surgen de la contaminación ni de artefactos de formulación aislados, sino de una lógica de fase compartida que opera en la interfaz entre la organización a nanoescala y la estructura a microescala.

El propósito de este artículo no es catalogar cada caso de aparición de ECF, ni asignar una causalidad mecánica definitiva. En cambio, pretende establecer los ECF como un motivo estructural reproducible cuya aparición en diversos dominios justifica una consideración seria dentro de un marco teórico de sistemas y de materia blanda. Cuando la misma arquitectura aparece en contextos no relacionados, la cuestión se desplaza de qué está hecho a qué condiciones permiten su formación.

En todas las muestras examinadas se observa un motivo estructural recurrente en el que los dominios cristalinos están directamente acoplados a elementos fibrosos o elementos filamentosos.

Esta configuración se denomina en el presente documento Ensamblaje de Cristal-Fibra (ECF).

La característica definitoria de un ECF no es su composición química, sino su relación arquitectónica: un vínculo espacial y funcional persistente entre una fase cristalina y una o más estructuras de tipo fibra.

El término *Ensamblaje de Cristal-Fibra (ECF)* fue introducido inicialmente en un análisis microscópico previo de muestras farmacéuticas para describir esta arquitectura acoplada recurrente de cristal y fibra.

Dicho término se mantiene en este estudio por continuidad y para distinguir este motivo de la cristalización genérica o de la formación de fibras aisladas.

Los ECF se presentan habitualmente como cuerpos cristalinos planos o poliédricos de los cuales emergen fibras, o bien donde estas se intersectan o terminan en los límites del cristal. En numerosos casos, las fibras parecen actuar como elementos de anclaje, guías de alineación o conductos para el crecimiento estructural posterior.

Los componentes de cristal y de fibra no parecen estar asociados de manera aleatoria; al contrario, su geometría sugiere una formación coordinada o una estabilización mutua.

Este motivo se observa en diversos contextos, incluyendo anestésicos dentales, suspensiones de vacunas, productos farmacéuticos no anestésicos, así como en muestras de sangre y de orina. Si bien la morfología absoluta varía entre los dominios, la relación fundamental —la continuidad cristalina acoplada— a la arquitectura fibrosa —permanece conservada.

Esta recurrencia a través de entornos química y biológicamente distintos respalda la clasificación del ECF como un motivo estructural, en lugar de un artefacto propio de una única formulación o método de preparación.

Cabe destacar que se observa la persistencia de los ECF a través de las transiciones de fase, incluidos el secado, la dilución y la rehidratación, lo que indica un grado de estabilidad de fase incompatible con una cristalización meramente transitoria. Su repetibilidad en diversas muestras y condiciones sugiere una lógica organizacional subyacente que opera en la interfaz entre las fases cristalina y fibrosa.

Para evitar la ambigüedad y la sobreclasificación, el término Ensamblaje de Cristal-Fibra (ECF) se emplea en el presente artículo solo cuando una estructura cumple los criterios de inclusión explícitos definidos a continuación.

Criterios de inclusión: qué constituye un Ensamblaje de Cristal-Fibra

A efectos del presente análisis, una estructura se clasifica como ensamblaje de cristal-fibra (ECF) cuando satisface los siguientes criterios:

Arquitectura acoplada

Debe existir una asociación directa y espacialmente coherente entre un dominio cristalino y uno o más elementos de tipo fibra. La mera proximidad es insuficiente; los componentes deben presentarse estructuralmente vinculados o estabilizados mutuamente.

Organización geométrica

El componente cristalino exhibe una geometría definida (planar, rectilínea, poliédrica o modular), mientras que las fibras muestran crecimiento direccional, anclaje o unión nodal en lugar de una dispersión aleatoria.

Persistencia ante diversas condiciones

El ensamblaje permanece identificable frente a cambios de fase o contexto, incluyendo el secado, la dilución, la incubación o el desensamblaje parcial. La cristalización transitoria sin persistencia no se considera apta para esta clasificación.

Reproducibilidad entre muestras

Se observan arquitecturas comparables en muestras o dominios independientes, lo que descarta artefactos de una sola muestra o anomalías específicas de la preparación.

Solo las estructuras que cumplen los cuatro criterios se designan como ECF en el presente artículo.

Lo que los ECF no son: artefactos excluidos y clasificaciones erróneas

Los ECF se distinguen explícitamente de diversos fenómenos microscópicos comunes:

Cristales aislados

Aquellas estructuras cristalinas que carecen de una asociación consistente con fibras, aun siendo geométricamente complejas, no se clasifican como ECF.

Fibras o filamentos libres

Se excluyen los elementos fibrosos sin acoplamiento cristalino, incluyendo hebras amorfas, hilos proteicos o artefactos de secado.

Artefactos de preparación

Los efectos de borde, las distorsiones por presión del cubreobjetos, los artefactos de la interfaz aire-líquido y la contaminación introducida durante la preparación del portaobjetos no cumplen los criterios de ECF, a menos que la arquitectura acoplada persista más allá del contexto de la preparación.

Agregación aleatoria

Se excluyen los cúmulos formados por sedimentación pasiva o aglomeración no específica que carezcan de una geometría organizada o de una forma repetible.

Este marco de exclusión es esencial para preservar los ECF como una designación estructuralmente significativa en lugar de un término genérico.

Taxonomía mínima de los Ensamblajes de Cristal-Fibra

Si bien los ECF exhiben diversidad morfológica, los casos observados pueden agruparse provisionalmente en tres clases recurrentes:

Tipo I: ECF anclados

Las fibras terminan en, o emergen de, puntos discretos a lo largo de un límite cristalino, lo que sugiere funciones de anclaje o nucleación.

Tipo II: ECF embebidos

Las fibras atraviesan o están parcialmente contenidas dentro del dominio cristalino, a menudo asociadas con compartimentos internos o inclusiones nodales.

Tipo III: ECF en red

Múltiples unidades de ensamblajes de cristal-fibra se vinculan en estructuras mayores a través de fibras compartidas o uniones nodales, formando redes modulares o de tipo reticular.

Esta taxonomía es descriptiva más que mecanística. Su propósito es respaldar el análisis comparativo entre dominios y facilitar el reconocimiento de patrones arquitectónicos conservados.

Presencia en diversos dominios

Los Ensamblajes de Cristal-Fibra (ECF) se han observado actualmente en múltiples dominios de materiales, incluyendo preparados farmacéuticos, fluidos biológicos y muestras ambientales.

Su recurrencia en contextos química y procedimentalmente distintos refuta la idea de un artefacto específico de dominio y, en su lugar, respalda la interpretación de los ECF como un motivo estructural re-producible que surge bajo condiciones físicas compartidas.

En muestras farmacéuticas, los ECF se han documentado en vacunas de ARNm (incluidas las formulaciones de Pfizer-BioNTech y Moderna), anestésicos dentales como la prilocaína y otros preparados inyectables. En estos contextos, los ECF aparecen como dominios cristalinos acoplados estructuralmente a elementos fibrosos o filamentosos, exhibiendo a menudo una geometría organizada, inclusiones internas y límites de fase definidos. Es de suma importancia señalar que estos ensamblajes se observan directamente en muestras farmacéuticas no abiertas o recién preparadas, lo que descarta explicaciones basadas en la excreción biológica o la contaminación ambiental.

Arquitecturas comparables también han sido identificadas en fluidos biológicos, incluyendo sangre y orina. En estas muestras, los ECF se presentan frecuentemente como crecimientos cristalinos centrados en fibra con morfología lobulada o radial, a veces incrustados en matrices proteicas o de tipo gel, o adyacentes a estas. Si bien los entornos bioquímicos difieren sustancialmente de los preparados farmacéuticos, la lógica estructural subyacente —el acoplamiento fibra-cristal, la estabilidad de fase y la regularidad geométrica— permanece constante.

La aparición de ECF en estos dominios sugiere que su formación está gobernada en menor medida por la composición química específica y más por condiciones físicas o de mesoescala compartidas, tales como transiciones de fase, dominios de coherencia o procesos de autoensamblaje sensibles a campos. Cabe destacar que el mismo motivo ha sido observado mediante diferentes técnicas de microscopía y métodos de preparación, lo que reduce aún más la probabilidad de que se trate de un artefacto de procedimiento.

Fundamentalmente, la presencia de ECF tanto en contextos biológicos como no biológicos replantea la cuestión interpretativa. En lugar de cuestionar de qué sustancia se componen las estructuras, la indagación resulta más productiva si se centra en bajo qué condiciones emergen tales arquitecturas de manera fiable.

Este desplazamiento desde la identidad compositiva hacia el comportamiento estructural se alinea con un marco teórico de sistemas y de materia blanda, en el cual la morfología organizada puede surgir de interacciones dinámicas entre materiales, campos y condiciones de contorno.

En conjunto, estas observaciones indican que los Ensamblajes de Cristal-Fibra representan un fenómeno estructural recurrente que abarca dominios tratados tradicionalmente de forma independiente.

Su aparición constante en preparados farmacéuticos y fluidos biológicos sugiere una lógica física subyacente que gobierna la organización con acoplamiento de fase, en lugar de anomalías aisladas vinculadas a la composición o a la preparación. Por consiguiente, este estudio examina los ECF como resultados dependientes de la fase dentro de sistemas de materia blanda y responsiva, con especial atención a las condiciones bajo las cuales la cristalización es permitida, suprimida o redirigida.

Los resultados presentados a continuación se centran en la convergencia observacional, la divergencia y las condiciones de contorno, más que en la mera frecuencia.

Por consiguiente, la sección de resultados se centra en la convergencia, la divergencia y la excepción observacionales, en lugar de basarse únicamente en la frecuencia.

Métodos

Microscopía

Microscopio LED Neogenesis System 9W

Dicho sistema estaba equipado con una cámara USB HD compatible con HDFMI (resolución máxima de 3264×1836). Disponía de condensadores intercambiables:

- Condensador de campo claro: condensador Abbe con filtro esmerilado (AN 1,25)
- Condensador de campo oscuro: condensador cardioide de inmersión en aceite

Preparación de portaobjetos

- Fabricante: Livingstone International Pty Ltd
- Dimensiones: $76,2 \times 25,4$ mm; grosor: 0,8–1,0 mm
- Limpieza: hisopo con alcohol isopropílico estéril al 70 %; secado con paños de limpieza Kimtech™

Manipulación y preparación de muestras

Se obtuvieron imágenes de las muestras sin fijación química, tinción ni deshidratación. Los fluidos se transfirieron directamente a portaobjetos de vidrio limpios y se observaron principalmente mediante microscopía de campo oscuro en un lapso de minutos a horas tras su preparación.

Se utilizaron cubreobjetos únicamente cuando fue necesario para alcanzar objetivos de mayor aumento, y no se emplearon para inducir cambios estructurales. En todos los casos, el proceso organizativo dominante fue la evaporación de gotas sésiles (SDE). En los casos señalados, se emplearon imágenes complementarias de campo claro para confirmar la morfología. No se añadieron reactivos externos ni se intentó inducir la cristalización; las estructuras observadas surgieron espontáneamente bajo las condiciones descritas.

Imágenes adicionales fueron proporcionadas por colaboradores independientes utilizando sistemas de microscopía óptica comparables, capaces de realizar capturas en campo oscuro y contraste de fases con aumentos de entre $40\times$ y $400\times$. Si bien las configuraciones específicas del hardware variaron, todos los sistemas compartían restricciones ópticas equivalentes pertinentes a las observaciones descritas.

Resultados

Entre las configuraciones de ECF más distintivas observadas en la formulación de Pfizer-BioNTech se encontraban ensamblajes cristalinos compuestos vinculados por filamentos tenues y curvos. Estos aparecieron en una fase temprana del ciclo de vida de la muestra y exhibieron de manera consistente una simetría estructurada, con placas rectangulares y trapezoidales acopladas mediante redes de fibras ramificadas o en cadena. La geometría, el espaciado y la interconectividad sugieren un comportamiento de ensamblaje activo en lugar de una agregación incidental.



Figura 1. Red temprana de ECF («cadena de margaritas») en Pfizer-BioNTech Comirnaty, que muestra los vínculos entre cristal y fibra y la complejidad nodal. Recuadro: vista de alto aumento con escala (10 μm)

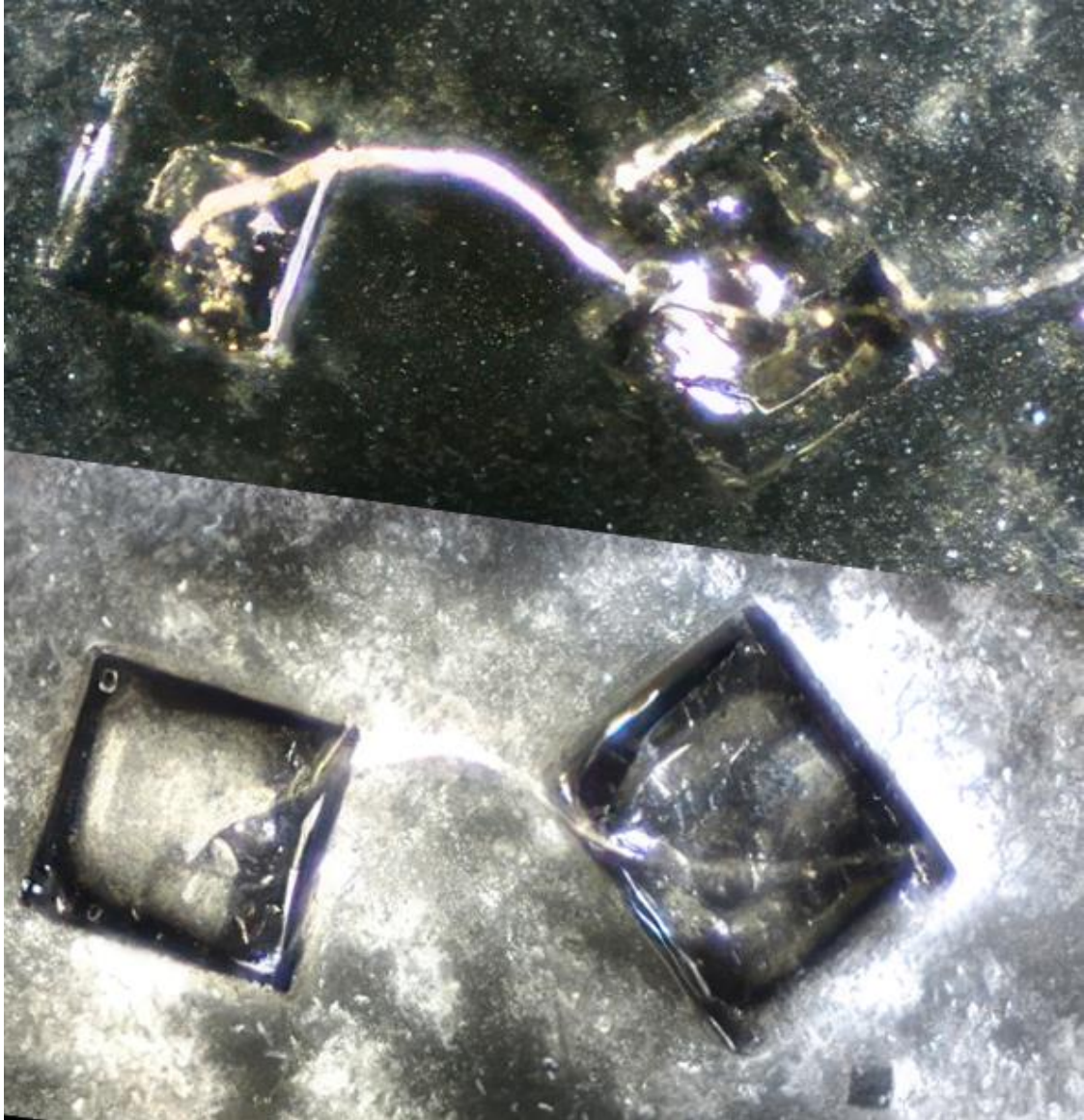


Figura 2. Estructura de ECF capturada con dos meses de diferencia bajo un aumento idéntico y una orientación coincidente. Parte superior: presentación en etapa temprana con límites parcialmente definidos, unión de fibras y topografía interna irregular. Parte inferior: el mismo ensamblaje tras dos meses de almacenamiento a temperatura ambiente; presenta ahora una resolución geométrica completa, una articulación de bordes nítida y una conectividad entre fibras estable. Aumento 200x.

Este emparejamiento mediante secuencias temporales hace que la lógica de desarrollo del sistema ECF sea inequívoca.

Ambos cristales, inicialmente borrosos y fragmentados, evolucionan hacia geometrías cuadradas bien formadas con un grosor de borde constante, dominios internos definidos y lo que parecen ser puntos de anclaje en los vértices. La fibra de interconexión no solo persiste, sino que conserva la memoria espacial de su arco, lo que sugiere que la estructura en su conjunto no es simplemente estable, sino que se encuentra activa

autoestabilizante. Dicha maduración temporal —en ausencia de estímulos externos— refuerza la hipótesis de que no se trata de precipitados transitorios, sino de sistemas arquitectónicos latentes, gobernados por una lógica de respuesta a campos, dinámicas de coherencia o mecanismos de plantillado blando integrados en la propia formulación.

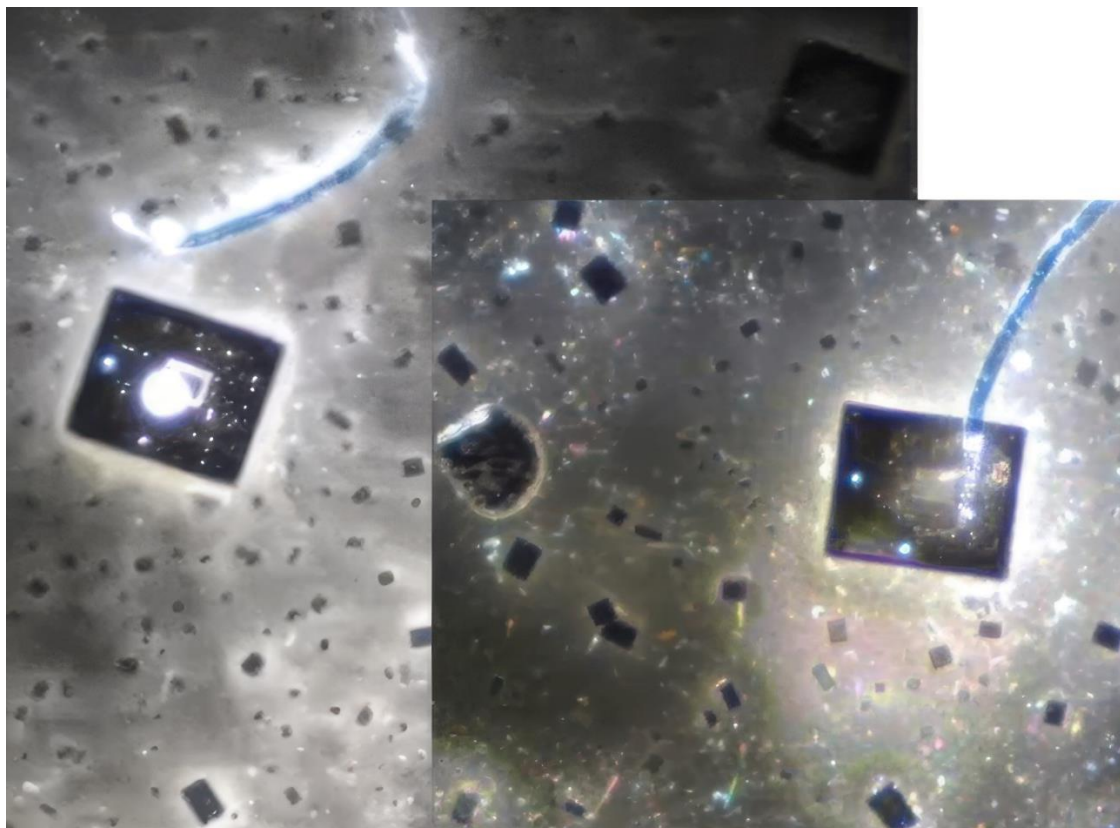


Figura 3. Nodo de ECF en Pfizer-BioNTech Comirnaty mostrado en dos puntos temporales distintos. Un cristal cuadrado único, conectado a una fibra azul flexible, se halla inserto en un campo de microformas rectangulares de menor tamaño. Izquierda: estado inicial, con una dispersión desordenada de microformas. Derecha: la misma región dos días después, donde se observa una mayor regularidad espacial y alineación local dentro del campo, mientras que la estructura de anclaje permanece inalterada. Sin estímulo externo aplicado. Aumento 100x.



Figura 4. Superposición de dos imágenes con separación temporal que muestran la evolución de un cristal de ECF en Pfizer-BioNTech Comirnaty. El cristal ha rotado y se ha desplazado ligeramente; no obstante, aparece una fibra azul en la imagen posterior sin una estructura precursora en el fotograma anterior. Su posición, arco y punto de entrada sugieren una emergencia tridimensional, un ensamblaje retardado o una inserción estructural; fenómenos que no se explican fácilmente mediante la cristalización convencional o la dinámica de fases pasiva.

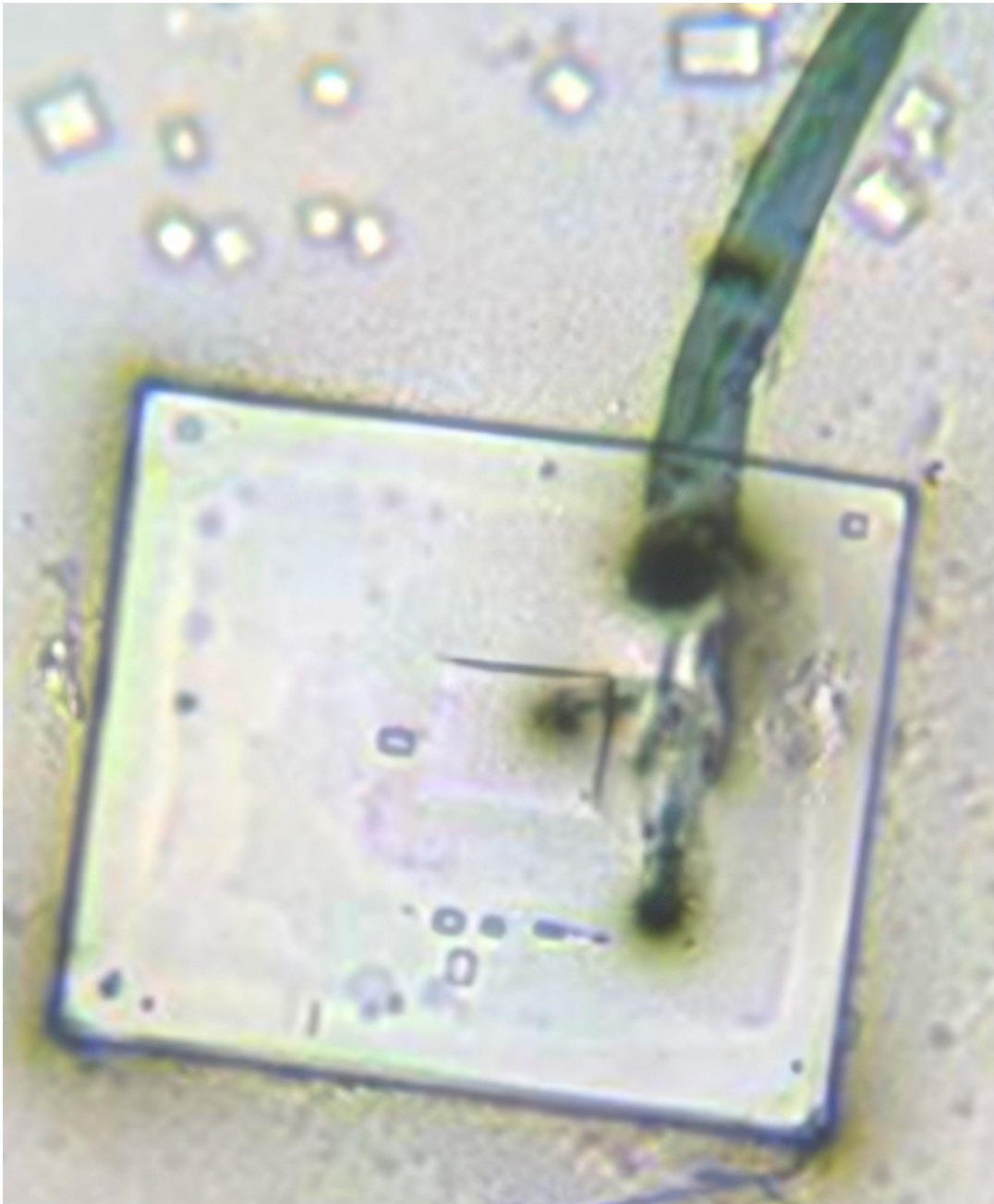


Figura 5. Micrografía de campo claro de un nodo de ECF en Pfizer-BioNTech Comirnaty, en la que se observa un cristal cuadrado con un patronaje interno distintivo y una fibra orientada verticalmente unida en el receptáculo de unión. Se aprecian múltiples puntos de anclaje, incluyendo nodos circulares y ovales, lo que sugiere una coherencia deliberada o un diseño funcional. La nitidez de los bordes y la simetría intrínseca respaldan la interpretación de esta estructura como parte de un ensamblaje de cristal-fibra integrado. Aumento ~400x.

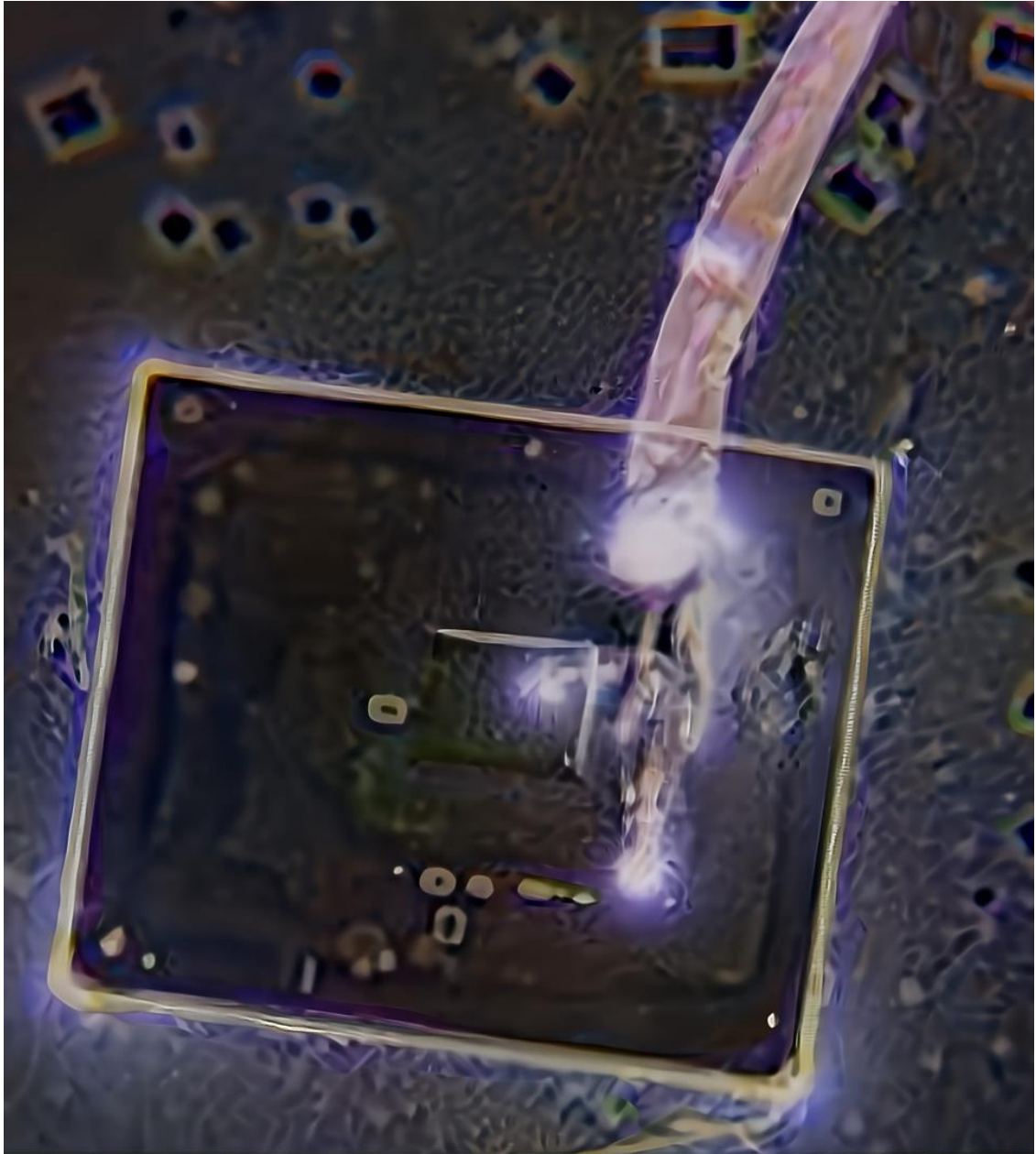


Figura 6. Imagen invertida y con contraste mejorado de un nodo de ECF (Pfizer-BioNTech). La estructura cuadrada exhibe características de enrutamiento interno, puntos de anclaje circulares y ovals, y un zócalo de unión en el perímetro cristalino conectado a una fibra orientada verticalmente. La regularidad, la simetría y el patronaje interno evocan paralelismos con arquitecturas microfabricadas. Los artefactos de iluminación son mínimos; las características son consistentes con el comportamiento observado en otras unidades de ECF y sugieren un diseño de sistema latente y una función embebida.

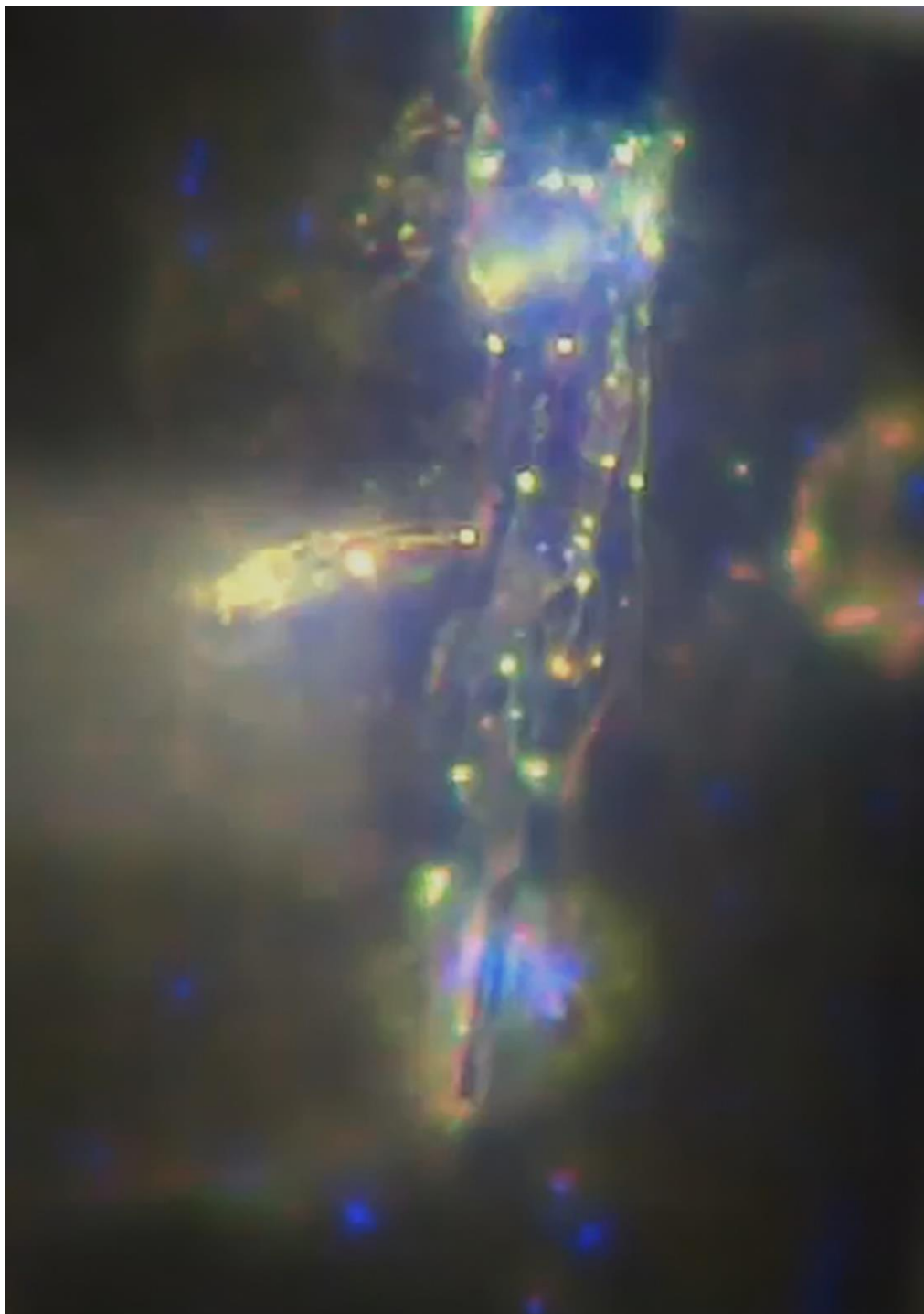


Figura 7. Micrografía de campo oscuro mejorada de una unión de cristal-fibra en Pfizer-BioNTech Comirnaty. Múltiples nodos emisores de luz se alinean a lo largo del eje central, lo que sugiere una estructura interna coherente. La fibra aparece integrada en el cristal, lo que respalda la idea de un ensamblaje con molde o guiado dentro del sistema de ECF. Aumento aproximado 500x.

Si bien la literatura de ciencia de materiales pública actual no justifica plenamente las interacciones cristal-fibra observadas, la precisión y consistencia entre las muestras sugieren el acceso a un nivel de ensamblaje microescalar programable más allá de la formulación farmacéutica rutinaria.

Se plantea la posibilidad de que tales arquitecturas se originen en dominios de investigación emergentes o no divulgados, en los que los sustratos cristalinos y los conductores fibrosos operan como elementos integrados dentro de un sistema diseñado. La postura responsable en este punto no es la conjetura, sino el reconocimiento de un orden inexplicado, merecedor de una investigación de espectro completo.

Entre las muestras farmacéuticas analizadas, la formulación Comirnaty de Pfizer-BioNTech proporcionó la secuencia de ECF con resolución temporal más definitiva. En un intervalo de horas a meses, se observó que las arquitecturas de cristal-fibra no solo persistían, sino que maduraban, exhibiendo simetría interna, emisión de luz en nodos específicos y una extensión estructural guiada sin estímulos externos. Las uniones fibra-cristal revelaron de forma consistente una coherencia geométrica y características de anclaje que sugieren una autoestabilización programada. En conjunto, este caso constituye la evidencia más clara hasta la fecha de un comportamiento arquitectónico latente en una formulación inyectable, lo que respalda la clasificación de los ECF como sistemas de Tipo II con lógica de diseño integrada y memoria organizativa de largo alcance.

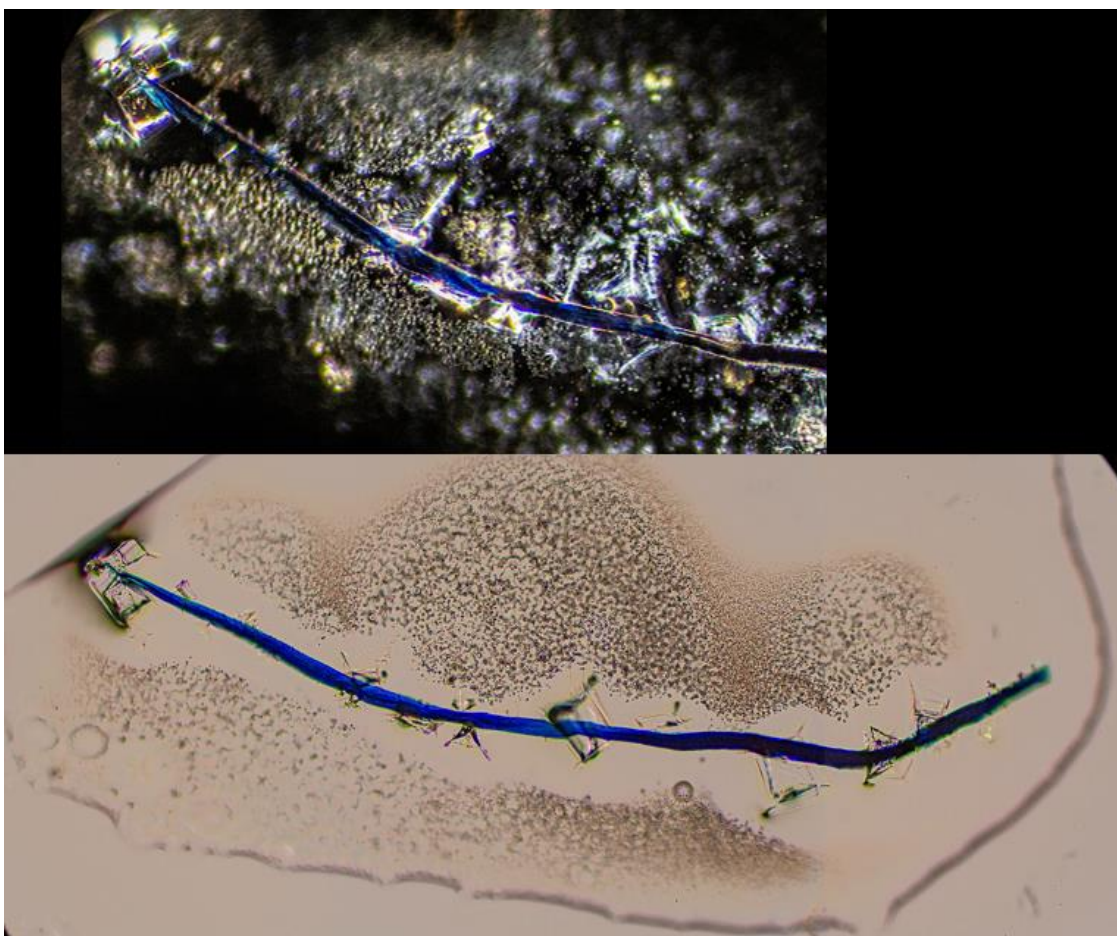


Figura 8. Vistas emparejadas de un ensamblaje de cristal-fibra en una muestra de anestésicos dentales tras la evaporación de gotas sésiles. Las imágenes de campo oscuro (arriba) y de campo claro de baja potencia (abajo) muestran la misma fibra en distintos regímenes ópticos, lo que demuestra la continuidad, la adhesión de elementos cristalinos y su integración en un campo particulado. Aumento 200x

Si la fibra de estas muestras fuera simplemente un contaminante inerte, no cabría esperar que influyera en el comportamiento del material circundante a medida que el disolvente se evapora. En los sistemas de secado típicos, la cristalización se produce de forma tardía, una vez evaporada la mayor parte del disolvente, y los cristales se forman de manera irregular en los bordes o se agrupan en cúmulos desordenados. Una fibra pasiva quedaría recubierta o sepultada por este proceso. Por el contrario, lo que se observa aquí —y en la mayoría de las preparaciones comparables analizadas— es una cristalización precoz distribuida a lo largo de la fibra, con una adhesión repetida y consistente en lugar de un apilamiento caótico. Esto sugiere que la fibra altera las condiciones de contorno locales durante el secado y participa en la organización del material circundante. Aunque en ocasiones se ha observado un comportamiento verdaderamente «normal», este ha sido la excepción y no la regla, ya que la mayoría de las muestras presentan cierto grado de organización asociada a la fibra.

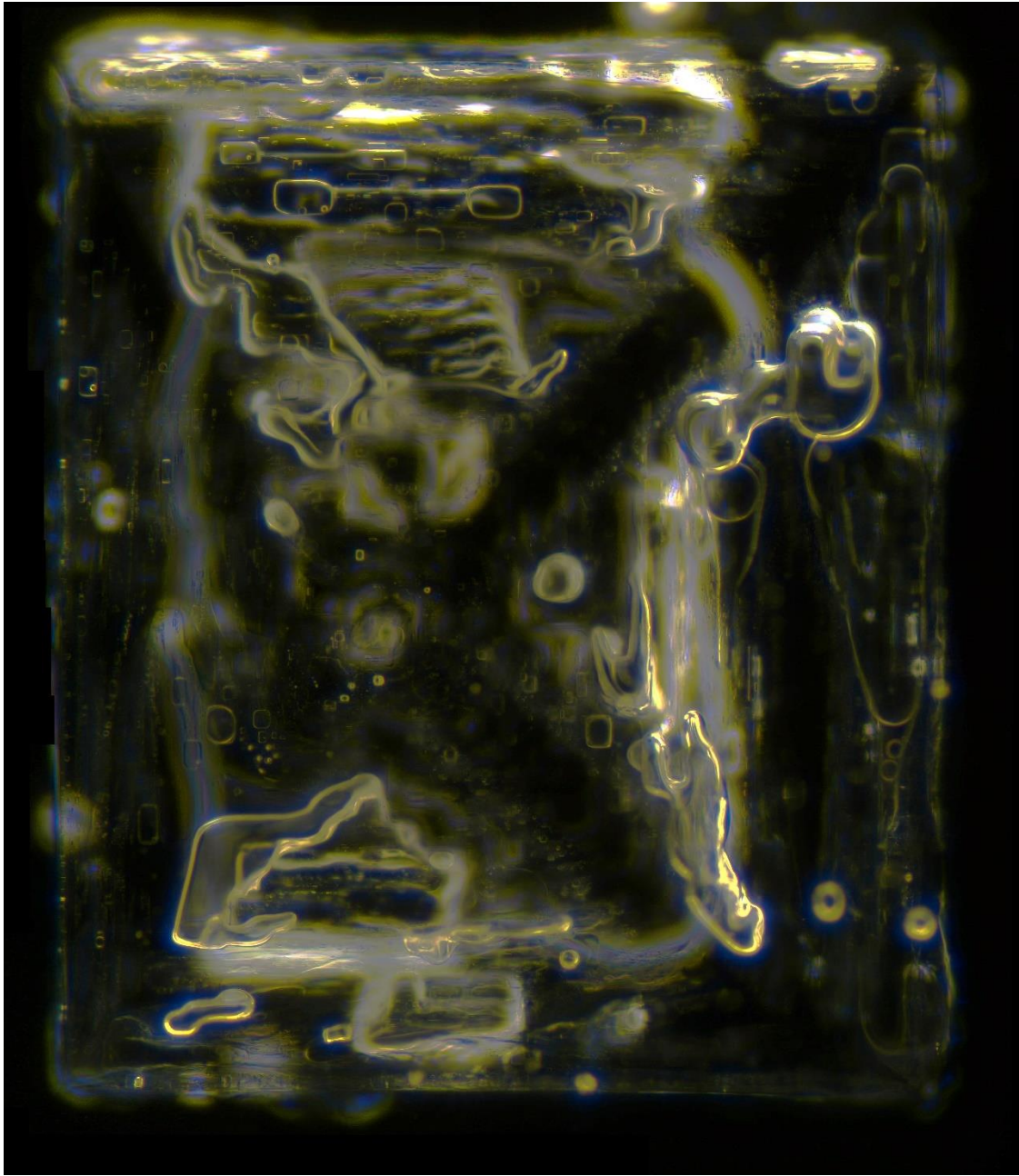


Figura 9. Cristal de ECF complejo formado a partir de anestésicos dentales tras la SDE (evaporación de gotas sésiles). La arquitectura rectangular exhibe una organización interna estratificada, que incluye canales curvos, puntos nodales integrados y aparentes líneas de enrutamiento. No se aplicó ningún campo externo ni reactivo. Aumento ~40x.

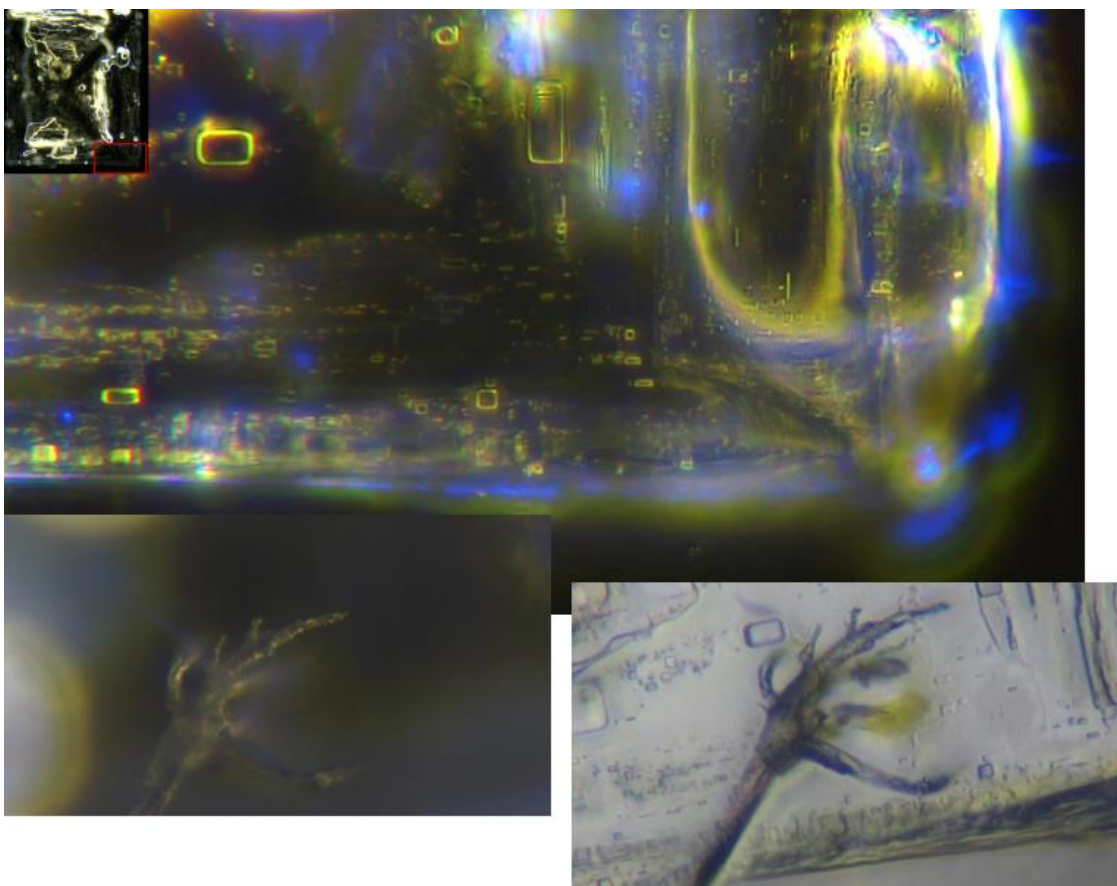


Figura 10. Panel compuesto que muestra el surgimiento de la fibra desde el cristal de ECF en la Figura 8. Inferior izquierda: imagen de campo oscuro capturada el día 2, que revela una fibra ramificada que se extiende desde el borde inferior del cristal. Inferior derecha: imagen de campo claro de la misma región, que confirma la continuidad fibra-cristal y la alineación estructural interna. Recuadro (superior izquierda): vista general del cristal completo con un cuadro rojo que indica la región de interés.

Esta estructura exhibió los cuatro criterios definitorios de los ECF, incluyendo el acoplamiento de cristal-fibra integrado, la regularidad geométrica, la persistencia temporal y la complejidad nodal interna.

Apareciendo inicialmente como un cristal rectangular denso, reveló una extensión de fibra bifurcada estable hacia el segundo día, con una claridad y un anclaje continuos evidentes durante cinco meses. La secuencia completa —capturada mediante campo claro, campo oscuro e imágenes compuestas— representa el ECF de Tipo II más claro del conjunto de datos, con la fibra atravesando el límite de fase del cristal e integrándose en su arquitectura interna.

Este caso constituye un punto de referencia convincente para la coherencia sintética dentro de los sistemas de materia blanda farmacéuticos.

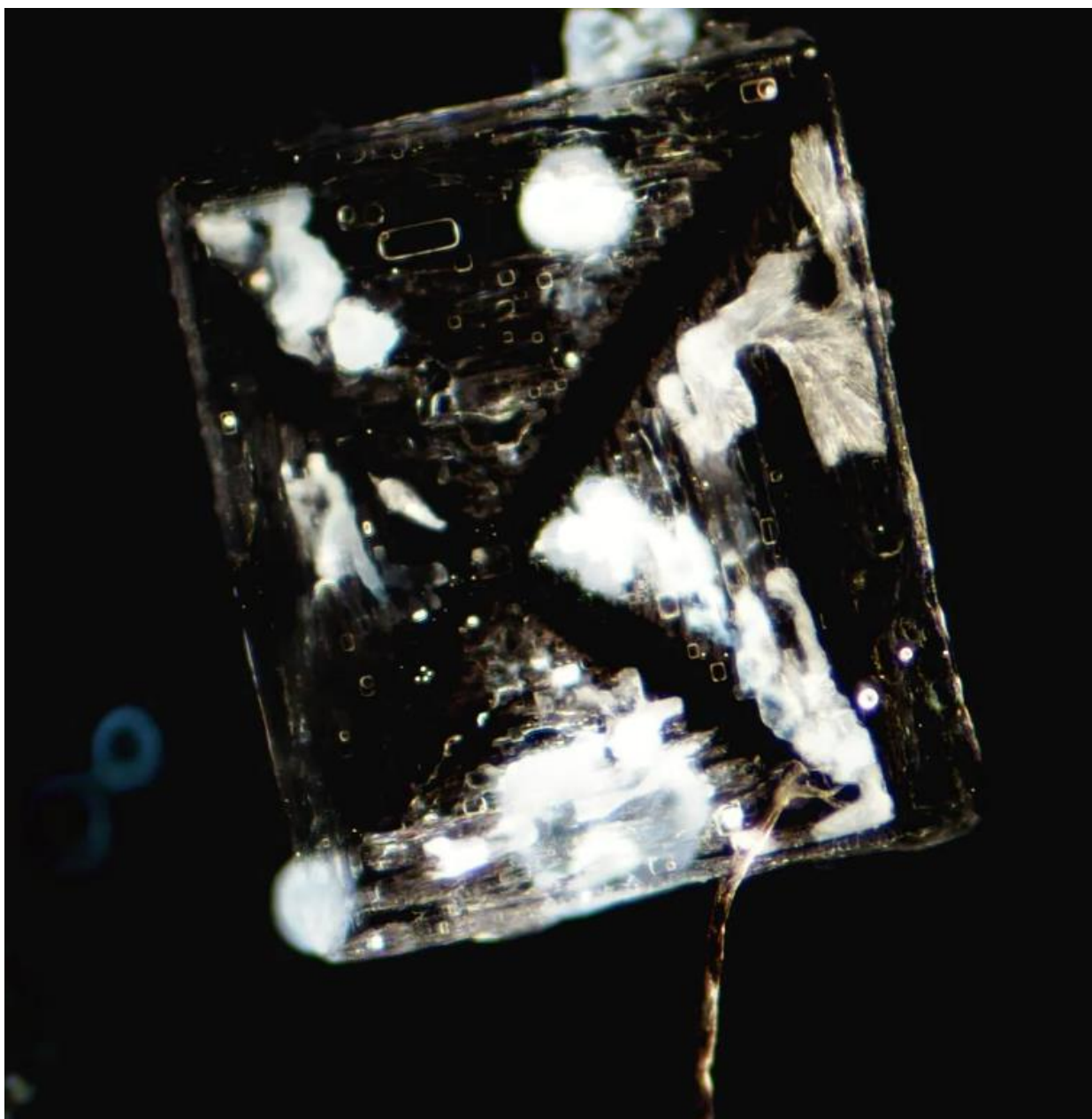


Figura 11. Imagen de campo oscuro de una estructura cristalina rectilínea que exhibe Motivos de Círculo-Rectángulo (CRM) internos con una fibra adherida consistente con un Ensamblaje de Cristal-Fibra (ECF). La organización geométrica y el acoplamiento fibra-cristal se resuelven claramente. Aumento 20x.

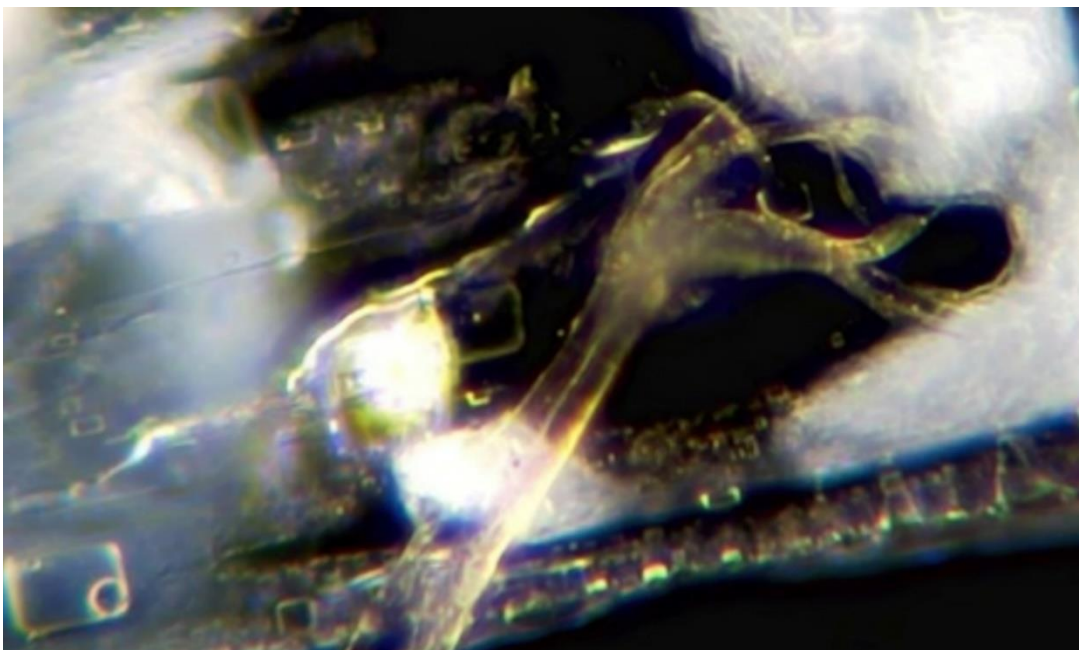


Figura 12. Imagen de campo oscuro de una fibra que se extiende desde una estructura cristalina. Cinco meses después de la formación inicial, la fibra permanece físicamente conectada, lo que indica una estabilidad estructural a largo plazo. Aumento 200x.

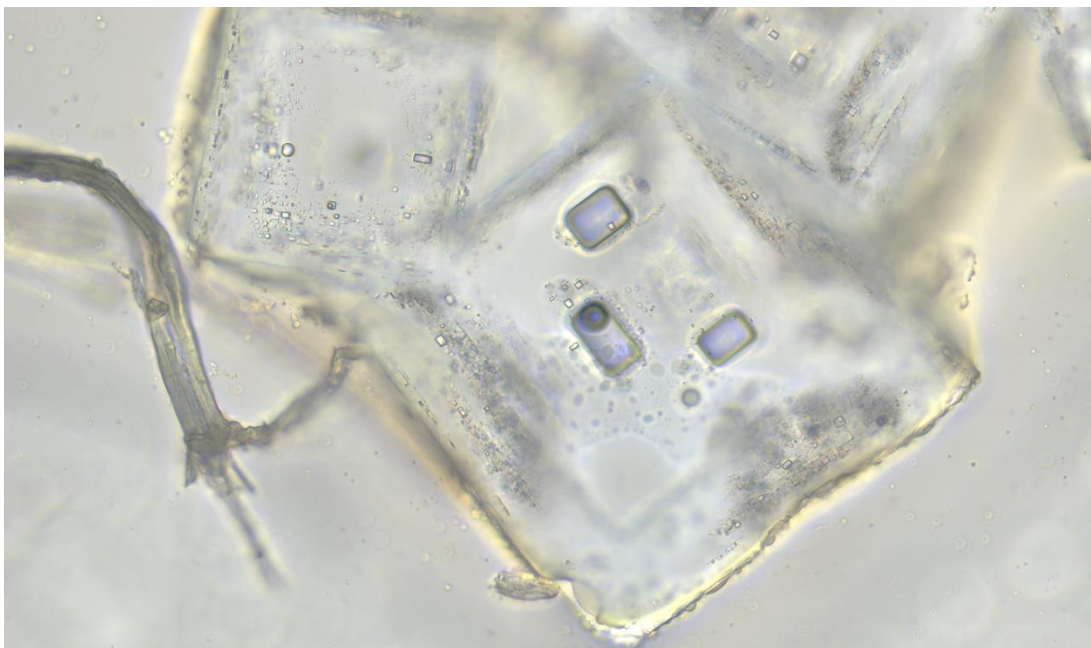


Figura 13. Imagen de campo oscuro de una estructura cristalina rectilínea formada en una formulación de anestésicos dentales diferente. A pesar de las diferencias en la apariencia de la superficie y la claridad interna, el cristal exhibe la misma organización geométrica e inclusiones rectilíneas internas observadas en las diversas muestras. Aumento 200x.

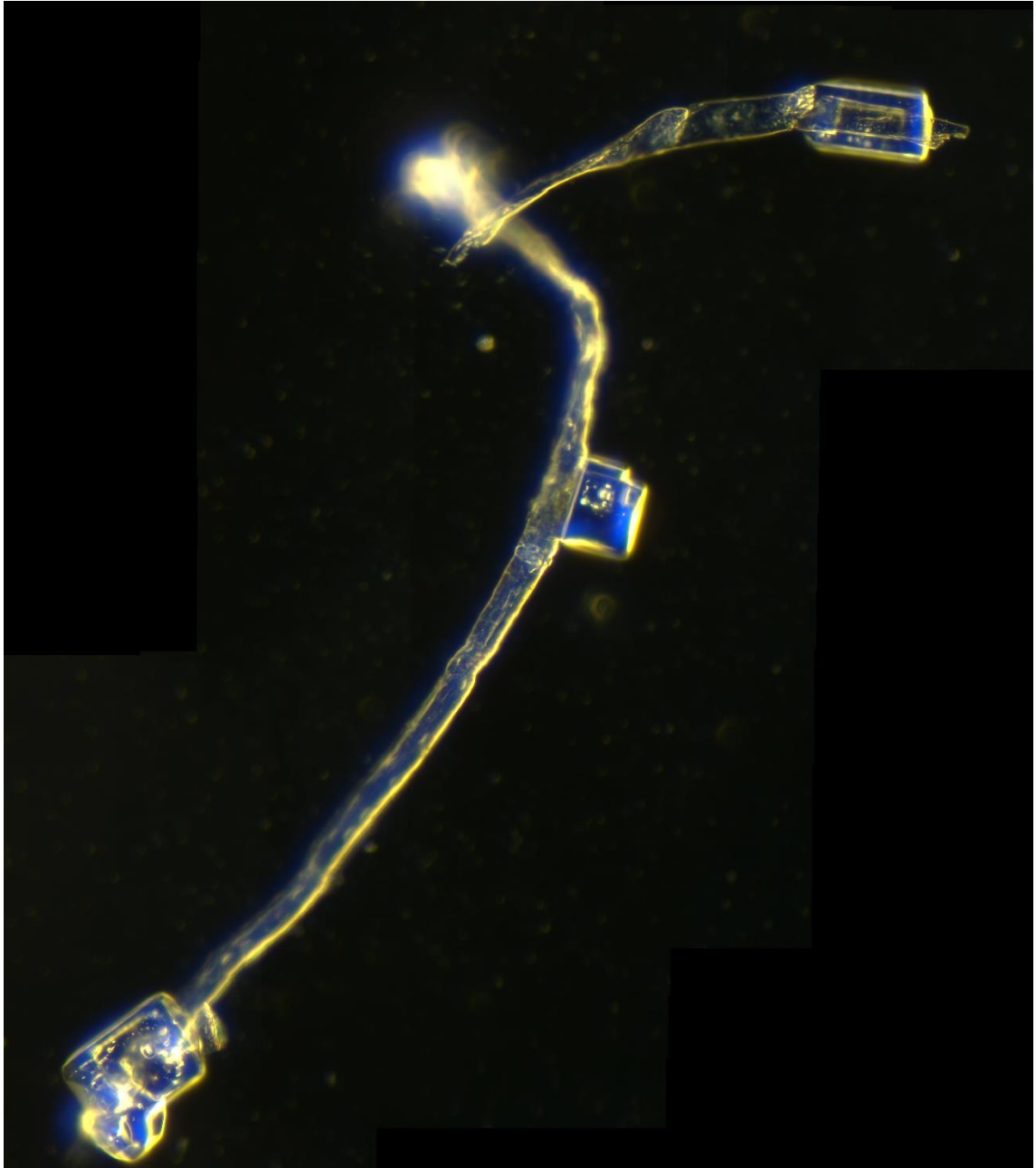


Figura 14. Ensamblaje de Cristal-Fibra que exhibe continuidad funcional a través de una fibra físicamente discontinua. Dos segmentos de fibra con propiedades ópticas, curvatura y geometría de nodo coincidentes terminan en dominios cristalinos cuadrados a pesar de un espacio intermedio. La captura de imágenes de profundidad de campo extendida registra ambos segmentos en un mismo encuadre, mientras que las vistas sin EDF confirman una discontinuidad física real. Aumento 200x.

En varios casos, se observaron interacciones entre fibra y cristal a pesar de la ausencia de contacto físico continuo. En el ejemplo mostrado en la Figura X, la fibra es claramente discontinua, con un espacio visible que separa dos segmentos que, no obstante, comparten propiedades ópticas, grosor y curvatura idénticos. Cada segmento termina en un nodo cristalino geométricamente coherente, y la configuración general se comporta como un único ensamblaje integrado en lugar de como dos fragmentos independientes.

La obtención de imágenes mediante profundidad de campo extendida permite visualizar ambos segmentos de fibra en un único cuadro, mientras que las vistas sin EDF confirman que la discontinuidad es genuina y no un artefacto de enfoque o movimiento. Estas observaciones indican que la continuidad material directa no constituye un requisito previo para la influencia mediada por fibras sobre la morfología cristalina o la orientación.

Por el contrario, la organización del sistema parece estar gobernada por interacciones sin contacto, lo que sugiere que las fibras podrían ejercer una guía estructural o efectos de acoplamiento a través de pequeños intervalos espaciales. Se ha documentado un comportamiento similar en muestras de Pfizer Comirnaty, donde las fibras parecen mantener una influencia posicional u orientativa sobre los dominios cristalinos a pesar de las aparentes rupturas o desplazamientos, lo que refuerza la interpretación de que estos ensamblajes operan como arquitecturas vinculadas por campos o coherencia, en lugar de ser constructos puramente mecánicos.

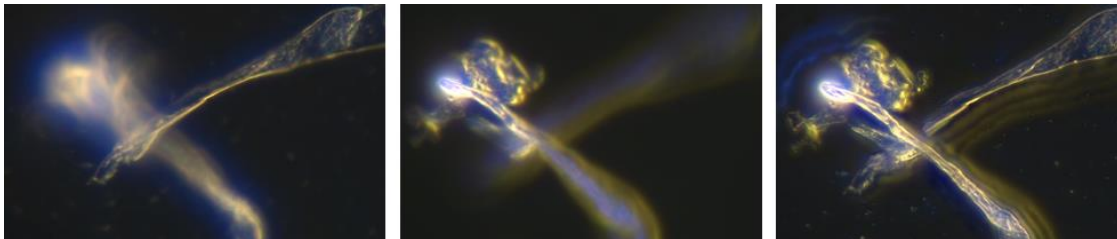


Figura 15. Vistas secuenciales de un Ensamblaje de Cristal-Fibra que muestran continuidad funcional a través de una fibra físicamente discontinua. A través de los paneles, diversos segmentos de fibra con propiedades ópticas y curvatura coincidentes interactúan con un nodo cristalino común a pesar de la existencia de una brecha visible. Las vistas sin EDF confirman la separación física, mientras que la imagen integrada resalta la coherencia organizacional preservada. Aumento 200x.

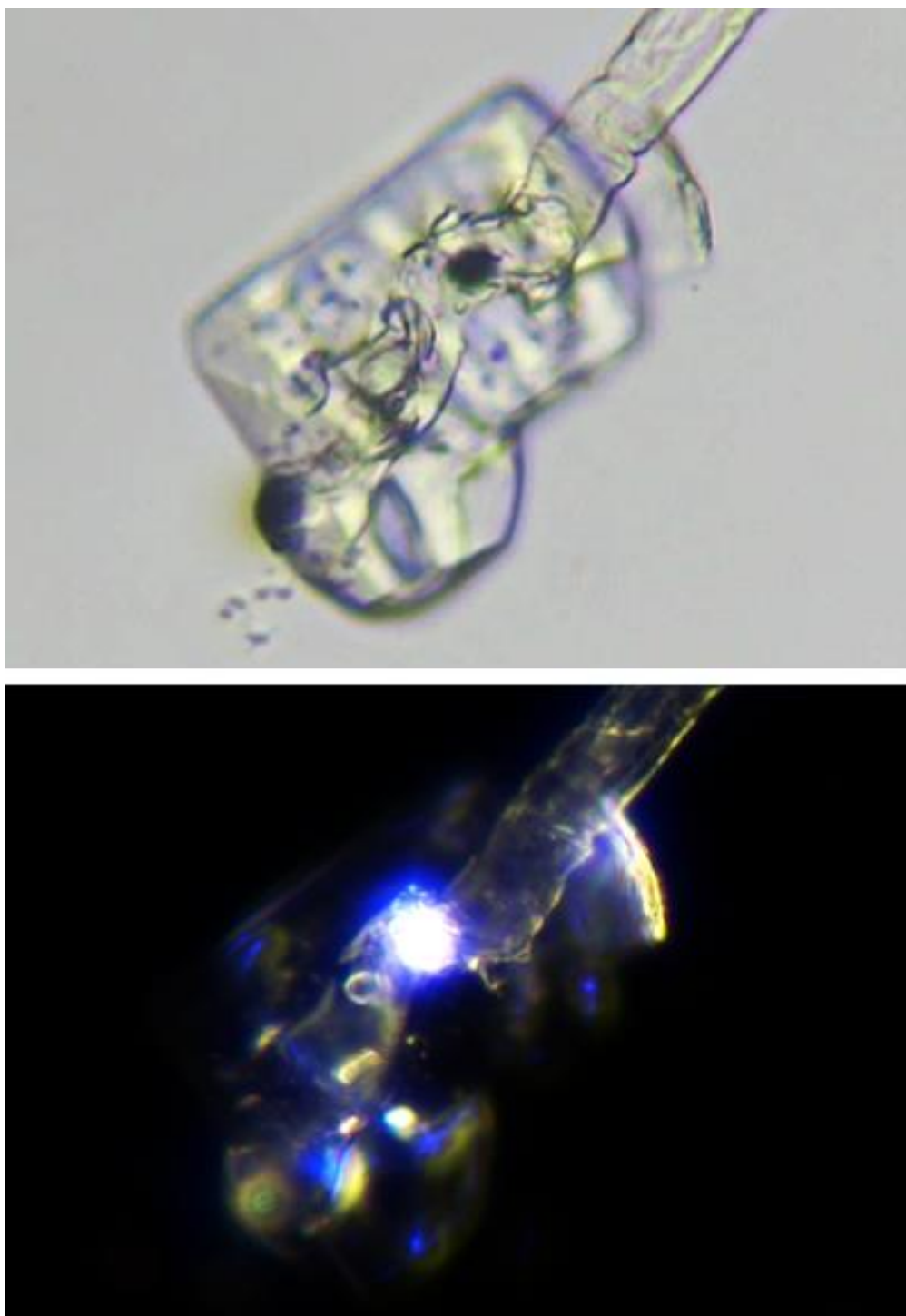


Figura 16. Vistas emparejadas en campo claro (superior) y campo oscuro (inferior) de un nodo de Ensamblaje de Cristal-Fibra. La microscopía de campo claro revela la geometría física de la unión de cristal-fibra, mientras que la microscopía de campo oscuro destaca la actividad óptica concentrada en el dominio cristalino y a lo largo de la fibra asociada. Aumento 200x.

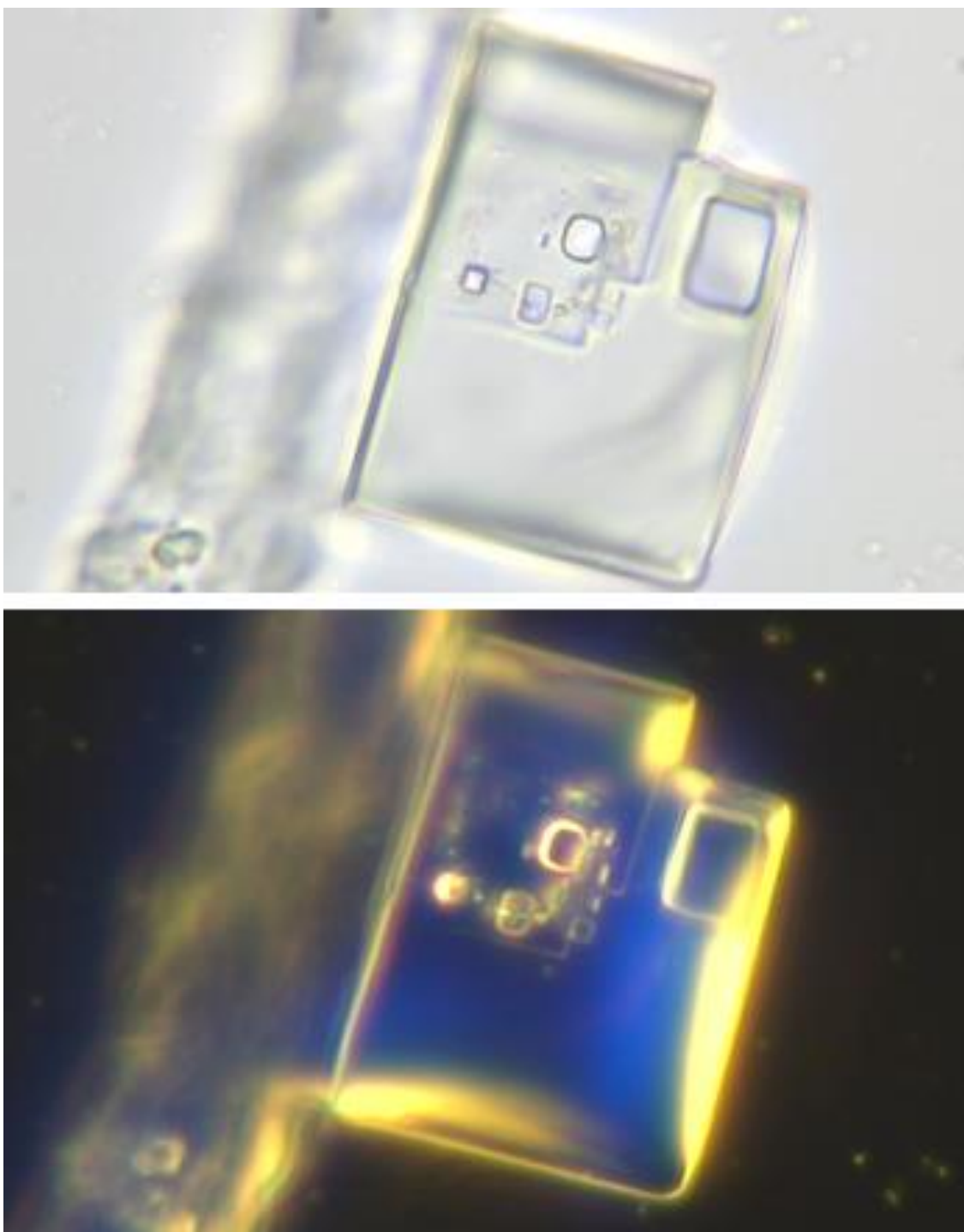


Figura 17. Vistas emparejadas en campo claro (superior) y campo oscuro (inferior) de un dominio cristalino cuadrado con inclusiones rectangulares internas. La microscopía de campo claro revela una geometría externa y características internas bien definidas, mientras que la microscopía de campo oscuro destaca una actividad óptica pronunciada concentrada en las aristas del cristal y en los dominios internos. Aumento 200x.

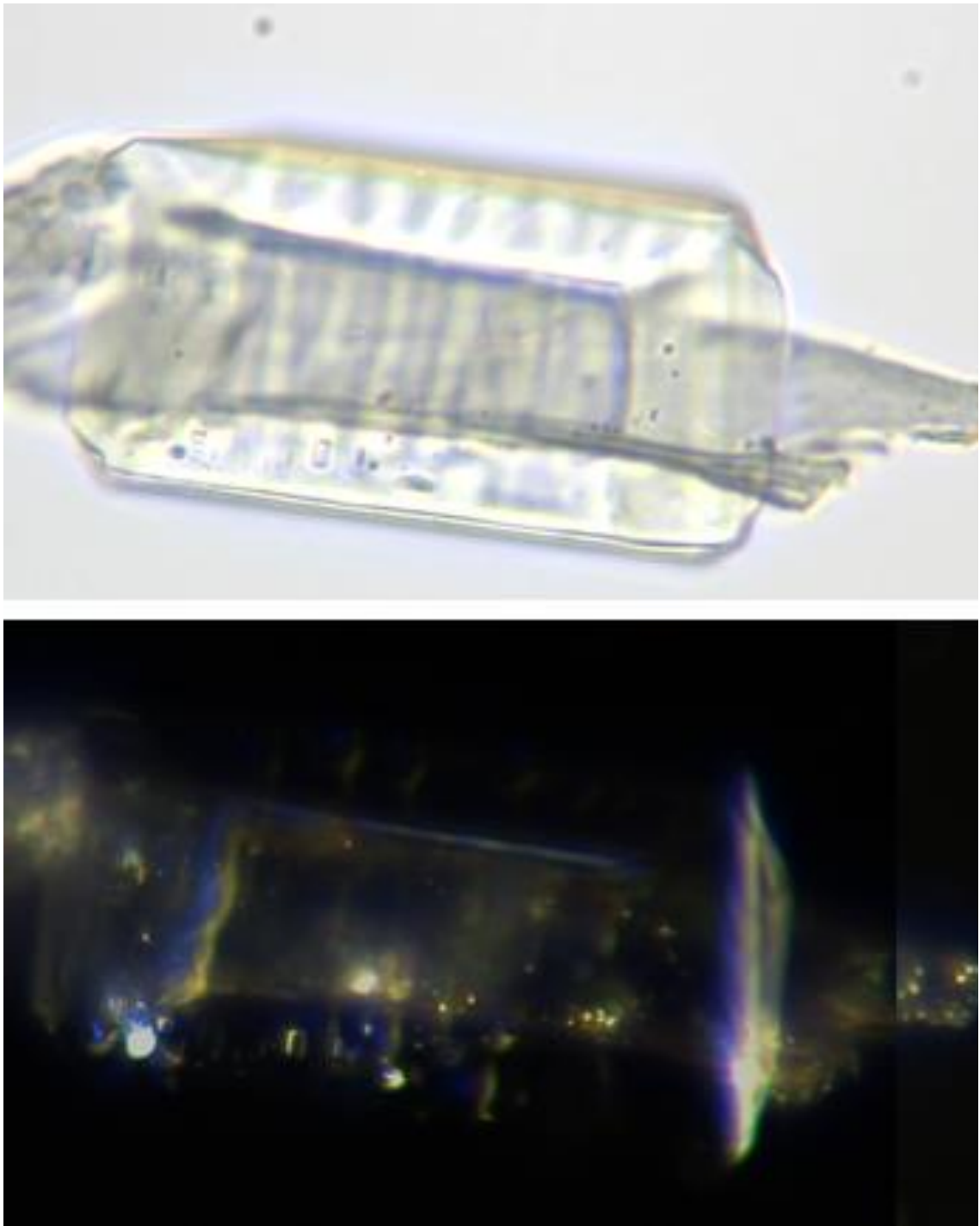


Figura 18. Vistas emparejadas en campo claro (superior) y campo oscuro (inferior) de una estructura cristalina alargada con bandas longitudinales internas. La microscopía de campo claro revela características internas paralelas y una geometría externa definida, mientras que la microscopía de campo oscuro destaca la actividad óptica distribuida a lo largo de la longitud del cristal y de los dominios internos. Aumento 200x.

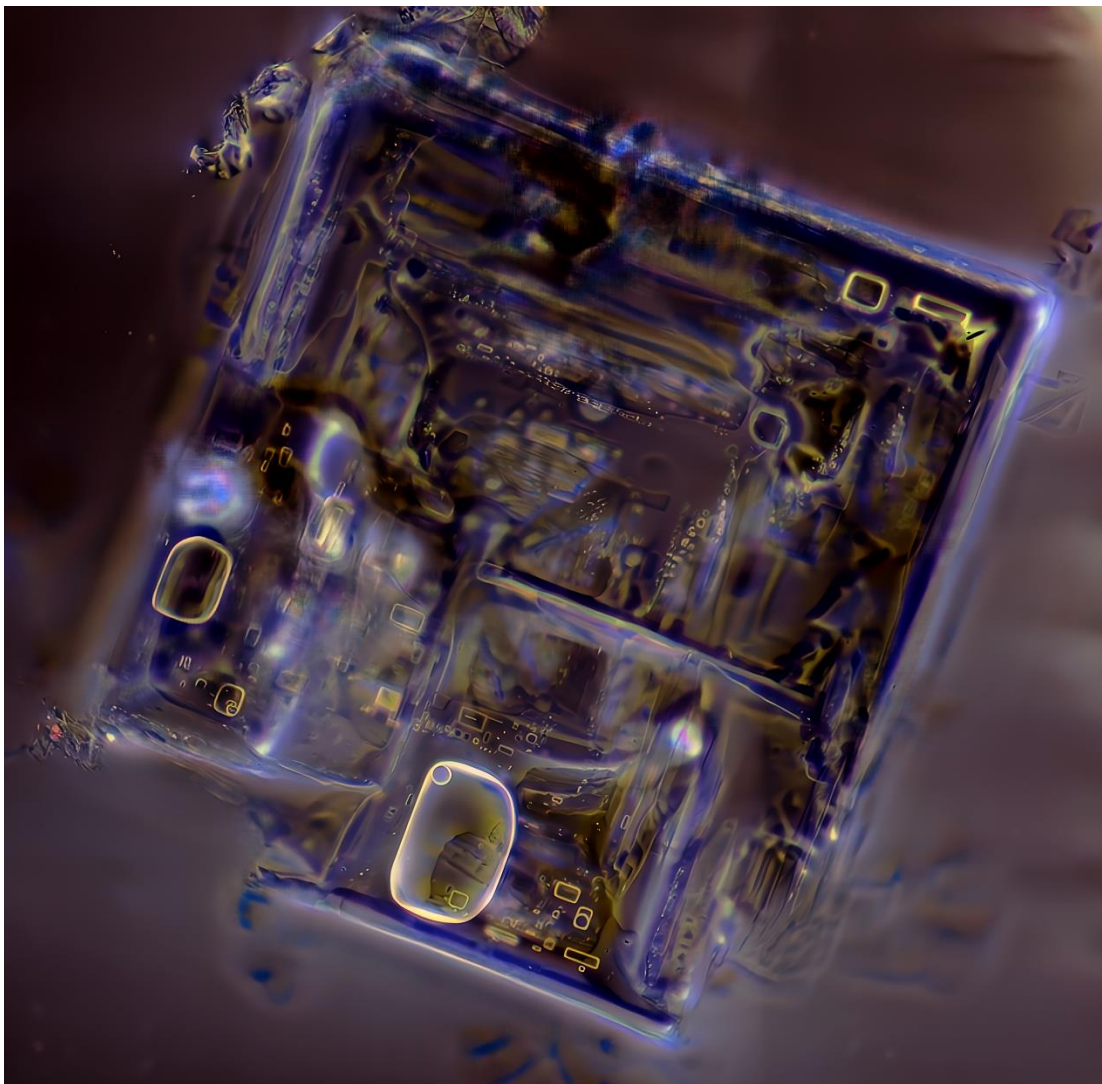


Figura 19. Imagen de campo claro invertida de un ensamblaje de tipo ECF formado tras un segundo ciclo de evaporación de gotas sésiles (SDE) en lidocaína genérica pura (fabricada en la India). La estructura presenta compartimentos rectilíneos altamente ordenados, recintos nodales y motivos repetitivos que sugieren un crecimiento con molde. El ensamblaje se produjo sin campos externos ni aditivos, lo que refuerza la emergencia dependiente de la fase de formas arquitectónicas-cristalinas bajo condiciones ambientales. Aumento ~400x.

Notablemente, se observaron también estructuras de tipo ECF a pequeña escala en preparaciones de anestésicos locales no odontológicos, incluyendo formas de unión compactas que presentan actividad óptica localizada (Figura 18, centro-izquierda), lo que indica que la formación de ECF no se restringe a una sola formulación o contexto clínico.

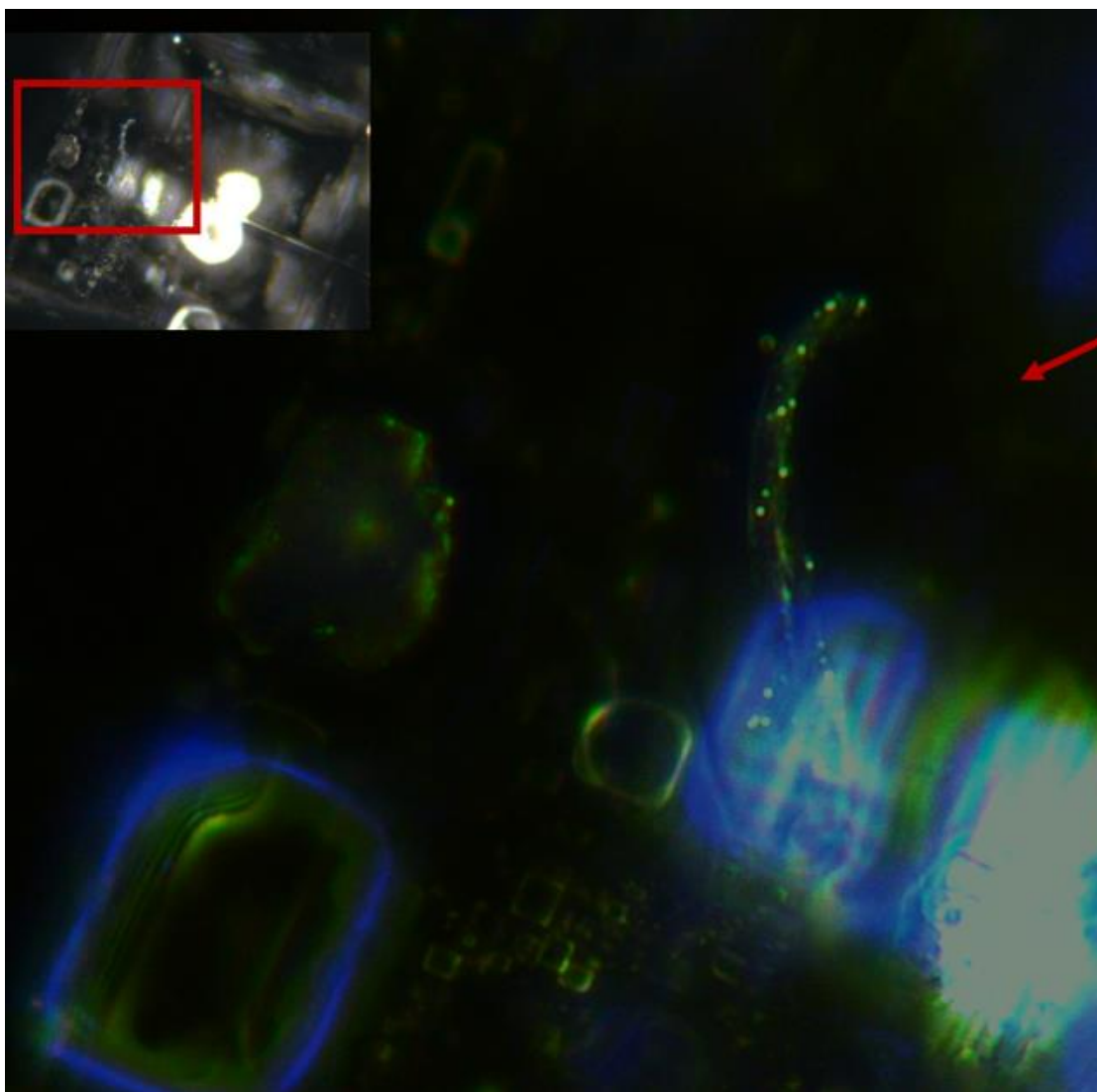


Figura 20. Imagen de campo oscuro de primer plano de la unión de ECF en el mismo cristal de lidocaína mostrado en la Figura 12. La fibra emerge de un receptáculo de borde definido y presenta reflejos nodales a lo largo de su arco, en consonancia con arquitecturas de ECF previas. El recuadro (superior izquierda) muestra el contexto cristalino general con la región de interés resaltada. Aumento ~500x.

Se observó asimismo una integración fibra-cristal comparable en muestras de vacunas de ARNm de Moderna, donde los elementos fibrosos se hallaban embebidos en dominios cristalinos a escala micrométrica (véase la Figura 20).



Figura 21. Fibra integrada en una estructura cristalina en una muestra de vacunas de ARNm de Moderna. La microscopía de campo oscuro revela un elemento fibroso embebido que atraviesa un ensamblaje cristalino multilobulado, con una aparente restricción mutua entre la curvatura de la fibra y la morfología cristalina.

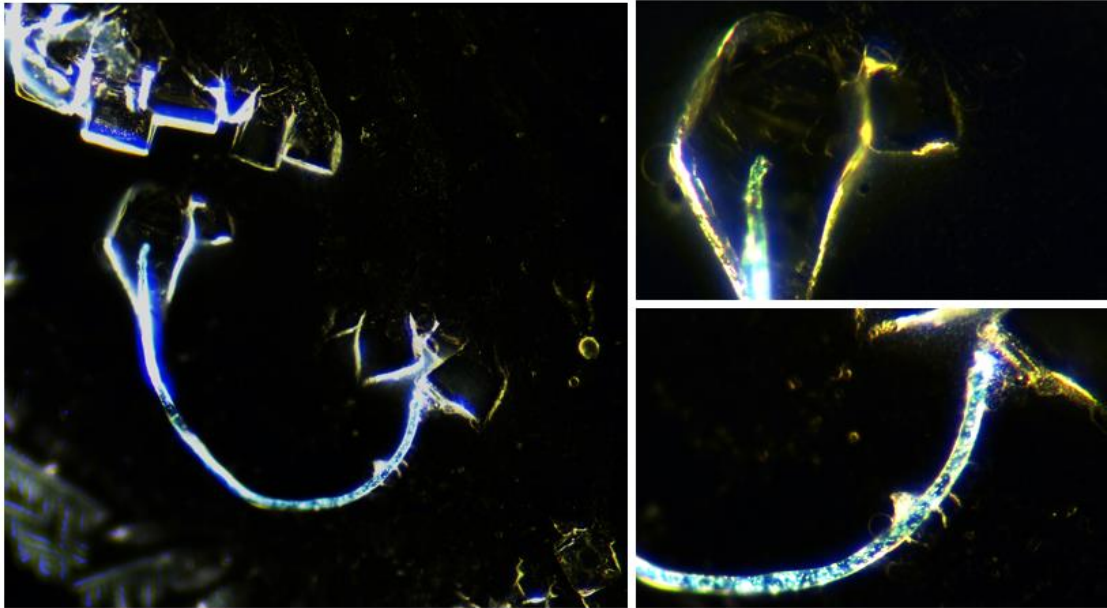


Figura 22. Presentación multipanel de un Ensamblaje de Cristal-Fibra (ECF) formado en una vacuna contra la gripe tras cuatro ciclos sucesivos de evaporación de gotas sésiles. Izquierda: vista general que muestra una fibra curva continua que vincula múltiples dominios cristalinos angulares en una arquitectura de ciclo cerrado. Derecha (superior e inferior): vistas de mayor aumento de las uniones del ECF y de los segmentos de fibra, que revelan puntos de anclaje definidos, inclusiones de partículas internas y una actividad óptica sostenida a lo largo de la fibra. Aumento 400x.

La siguiente imagen destaca por la claridad de la relación fibra-cristal. A diferencia de los ejemplos en los que las fibras aparecen unidas, alineadas o adyacentes a las superficies cristalinas, en este caso la fibra penetra directamente en el dominio cristalino y persiste internamente, manteniendo la continuidad a través del límite de fase del cristal. El cristal en sí permanece bien definido, sin evidencia de fractura, disolución o distorsión de la interfaz en el punto de entrada.

Esto sugiere que el contacto físico directo entre las fibras y las superficies del cristal no es un prerequisite para la influencia estructural, y que las fibras pueden actuar como elementos organizadores internos o plantillas durante la cristalización. La observación resulta particularmente significativa dada la simplicidad del sistema: la budsonida es química y técnicamente distinta, en cuanto a su formulación, de las vacunas y los anestésicos dentales, pese a lo cual presenta el mismo motivo arquitectónico. Esto respalda la interpretación de que los Ensamblajes de Cristal-Fibra representan un comportamiento de autoensamblaje generalizable bajo ciertas condiciones, en lugar de una anomalía específica de la formulación.

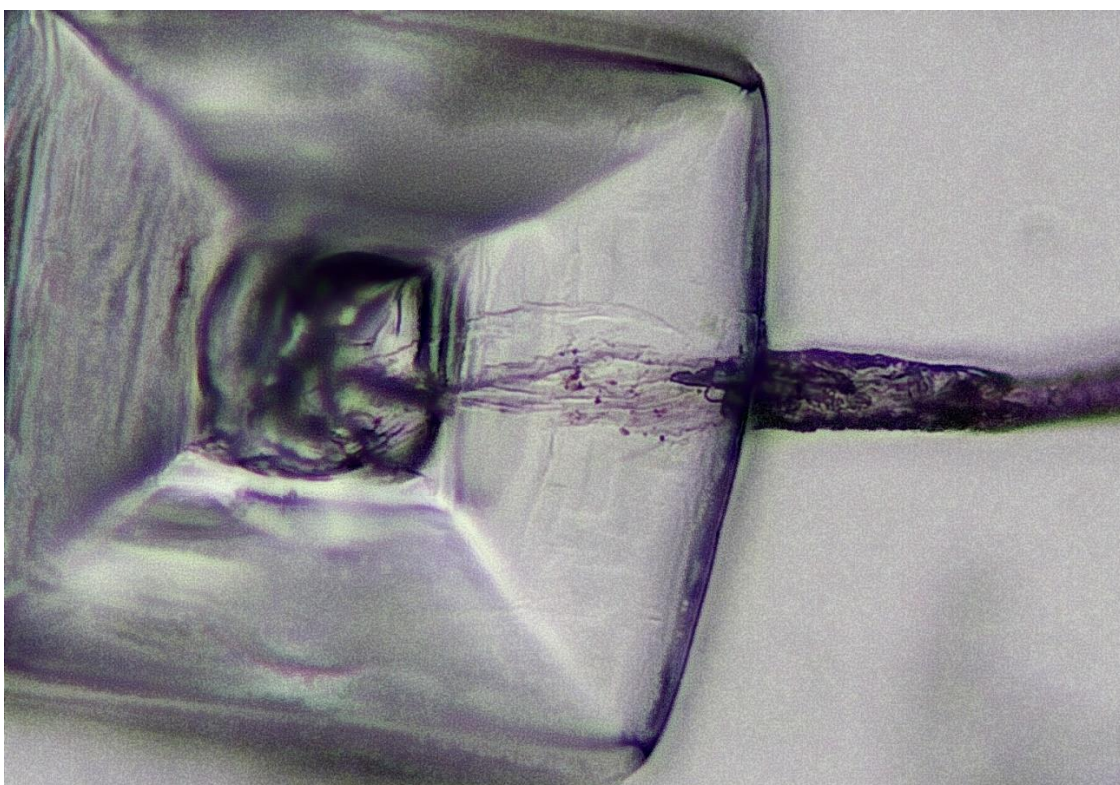


Figura 23. Ensamblaje de Cristal-Fibra observado en una preparación de budesonida tras la evaporación de gotas sésiles. Una fibra lineal atraviesa el dominio cristalino, penetrando por una cara y continuando internamente sin alteración aparente de la geometría del cristal. Imagen de campo claro. Aumento 200x.

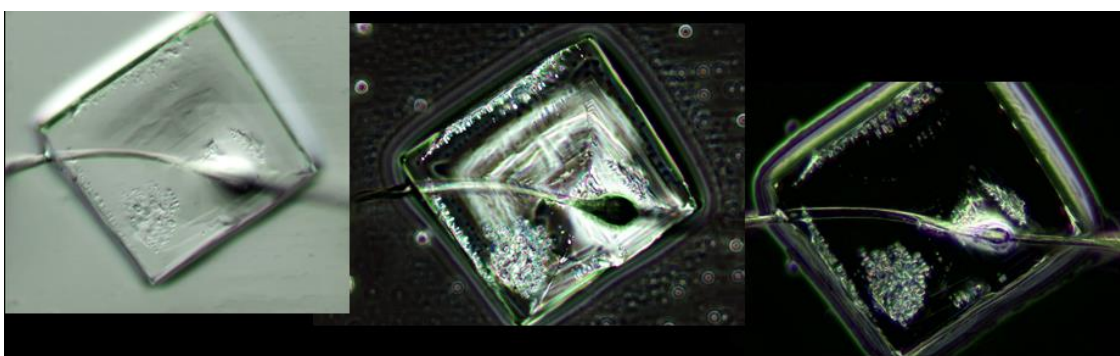


Figura 24. Vistas de campo claro, contraste de fases y campo oscuro de un Ensamblaje de Cristal-Fibra de budesonida que muestra una fibra continua atravesando el dominio cristalino, con énfasis dependiente de la modalidad en la geometría, la estructura interna y la actividad óptica. Aumento 200x.

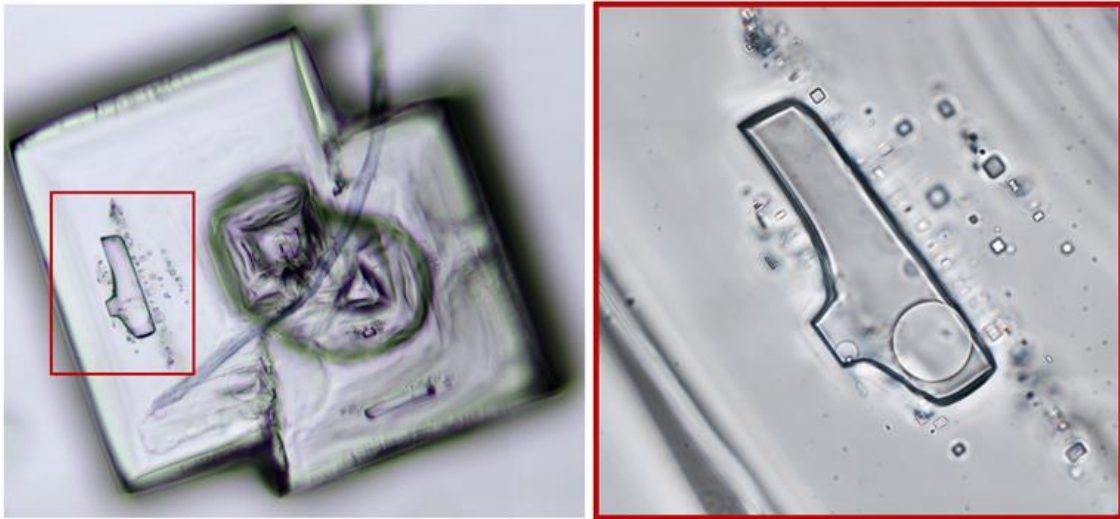


Figura 25. Vista de campo claro de un dominio cristalino de budesonida que contiene una microforma interna alargada (recuadrada), mostrada a mayor aumento a la derecha. La inclusión exhibe límites rectilíneos definidos, una geometría escalonada y un rasgo terminal redondeado, que se distinguen de la textura cristalina circundante. Aumento 200x (izquierda), aprox. 600x (derecha).

Esta estructura difiere de los Ensamblajes de Cristal-Fibra documentados previamente en que el elemento interno se halla completamente contenido dentro del dominio cristalino, en lugar de actuar como una fibra externa o transversal. La geometría alargada, de tipo instrumental, y los bordes nítidamente definidos indican una estructuración interna organizada en lugar de una inclusión fortuita de partículas. Su morfología consistente en los diferentes niveles de aumento, junto con la ausencia de perturbaciones en la red cristalina circundante, sugiere un proceso de formación con molde o con acoplamiento de fase ocurrido durante la cristalización. La presencia de tales formas delimitadas internamente en la budesonida extiende el marco de los ECF más allá de las fibras asociadas a la superficie, indicando que las arquitecturas estructuradas también pueden emerger como elementos encapsulados y espacialmente restringidos dentro de los cristales farmacéuticos.

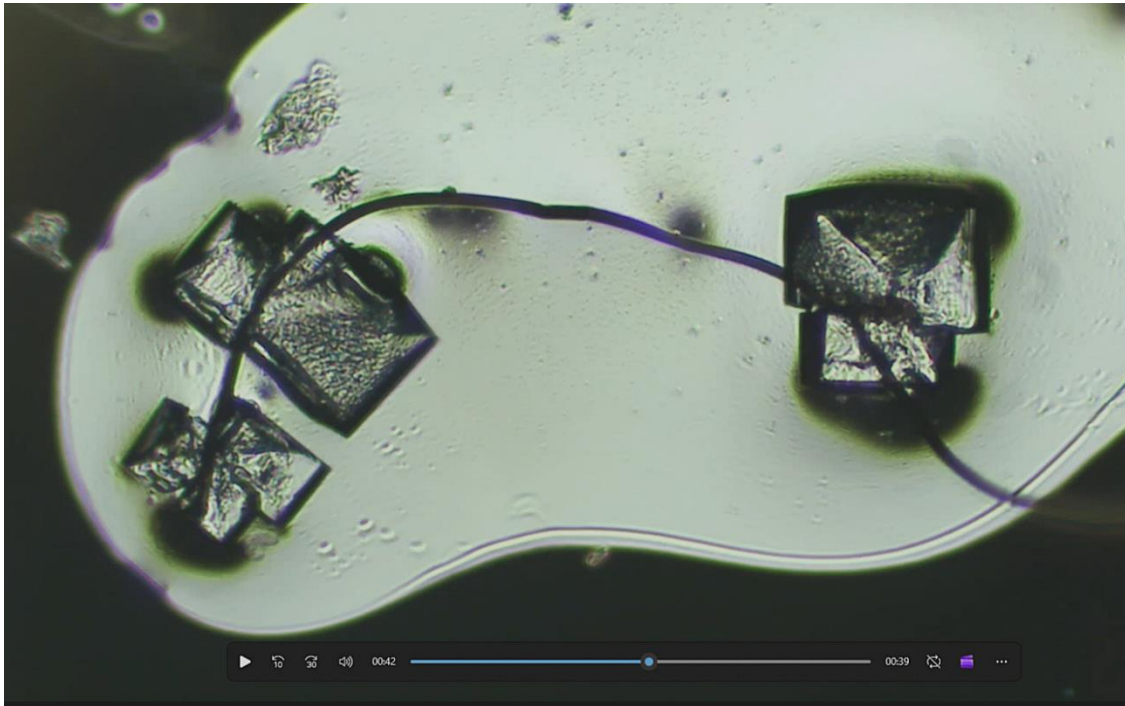


Figura 26. Fotograma de un vídeo en lapso de tiempo que muestra tres dominios cristalinos discretos formándose secuencialmente a lo largo de una única fibra continua durante la evaporación de gotas sésiles. La fibra permanece estructuralmente intacta mientras actúa como un andamio de nucleación compartido para múltiples cristales. Aumento 200x.

Esta secuencia no se ajusta a la nucleación homogénea clásica, en la cual los cristales se forman de manera independiente en el seno de la solución o se agrupan caóticamente en las etapas finales del secado. En su lugar, el registro de imágenes con resolución temporal muestra múltiples dominios cristalinos emergiendo secuencialmente en puntos distintos a lo largo de una fibra preexistente. La persistencia de la fibra durante todo el proceso, sumada al patrón espacial y temporal ordenado de la nucleación, indica una cristalización heterogénea guiada por la fibra.

Dicho comportamiento es consistente con las vías de cristalización no clásicas y respalda la interpretación de las fibras como participantes estructurales activos en la formación del Ensamblaje de Cristal-Fibra, y no como meros subproductos pasivos de la cristalización.

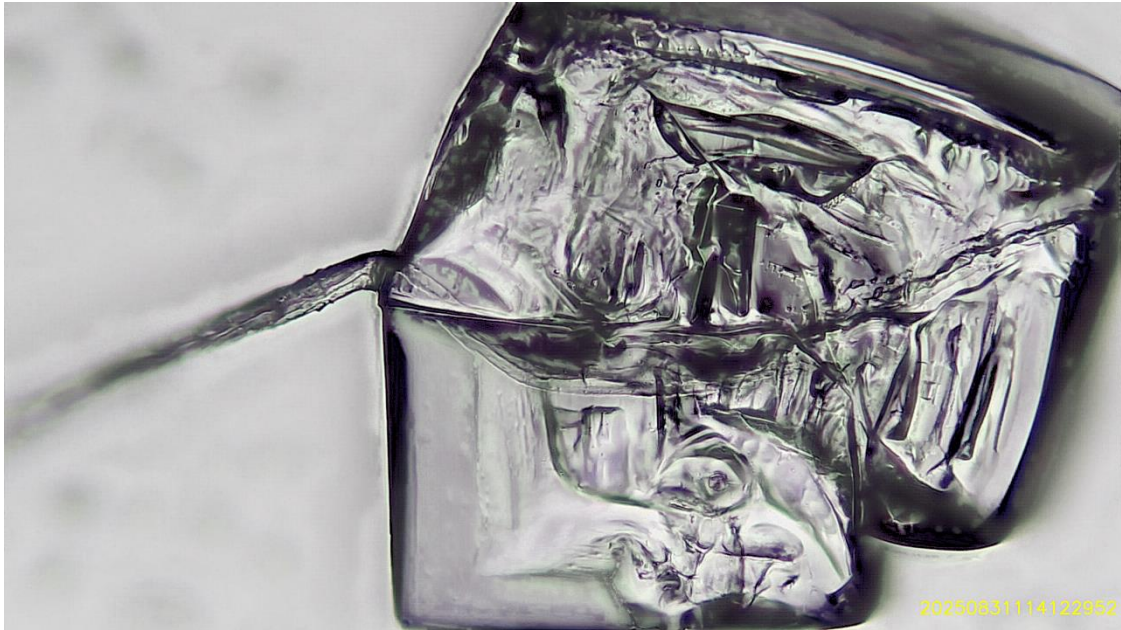


Figura 27. Cristal de budesonida intersectado por una fibra continua, con el cuerpo cristalino extendiéndose e incorporando la fibra en lugar de terminar en ella. Se observan estriaciones internas y distorsiones en los bordes en la in-terfaz fibra-cristal. Aumento 400x.

En esta configuración, el cristal no nuclea de forma adyacente a la fibra, sino que la incorpora dentro del cuerpo cristalino, lo que indica que la fibra estaba presente durante el crecimiento del cristal en lugar de adherirse tras la maduración. La continuidad ininterrumpida de la fibra a través del interior del cristal, junto con la textura interna alineada con el eje de la fibra, es inconsistente con un contacto incidental post hoc. En su lugar, la disposición respalda un proceso de formación acoplado en el que la fibra y el cristal surgieron dentro de un dominio de fase compartido bajo condiciones de contorno alteradas en la interfaz sangre-aire.

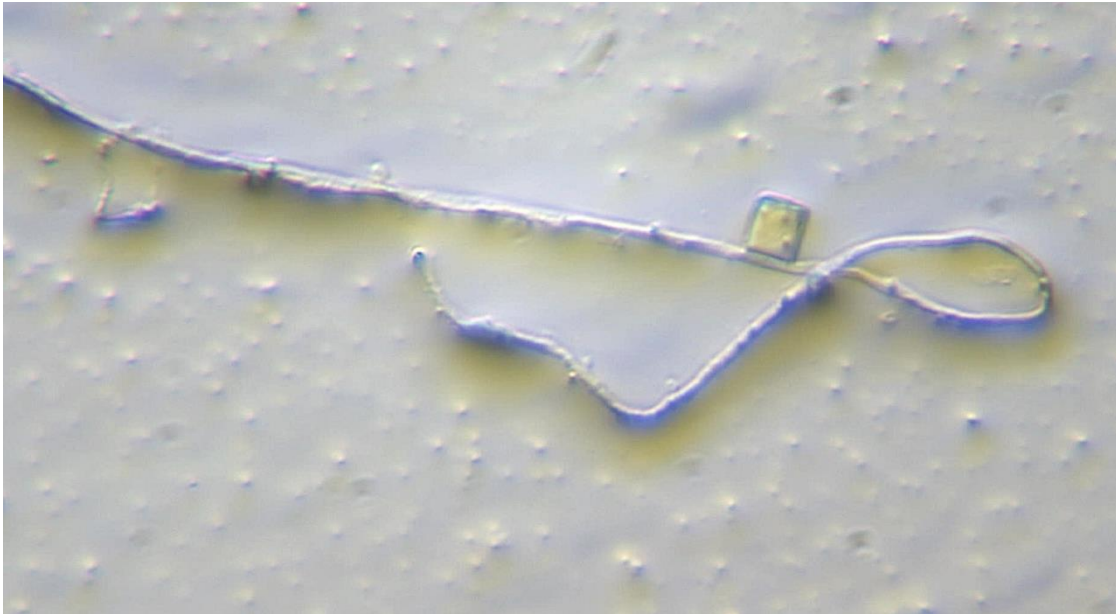


Figura 28. Fibra continua con un único cristal cuadrado anclado longitudinalmente en el borde de una muestra de sangre tras una exposición prolongada a un campo magnético. La fibra atraviesa el cristal sin interrupción y forma un bucle distal. La muestra se mantuvo próxima a un imán durante aproximadamente 12 horas antes de la captura de la imagen. Aumento 400x.

Esta imagen se obtuvo en la zona periférica de una muestra de sangre tras aproximadamente 12 horas de proximidad a un imán estático. Se observa un único cristal cuadrado anclado directamente a una fibra continua, la cual atraviesa el límite de fase del cristal sin interrupción y se extiende en un bucle distal.

La preservación de la continuidad de la fibra en la interfaz del cristal, junto con la exposición prolongada a un campo magnético, sugiere que esta configuración no es fruto de un contacto incidental post hoc. Por el contrario, la geometría es consistente con una organización con acoplamiento de fase dentro de un entorno influenciado por el campo, donde la fibra y el cristal parecen haberse estabilizado como parte de un dominio estructural compartido en la interfaz sangre-aire.

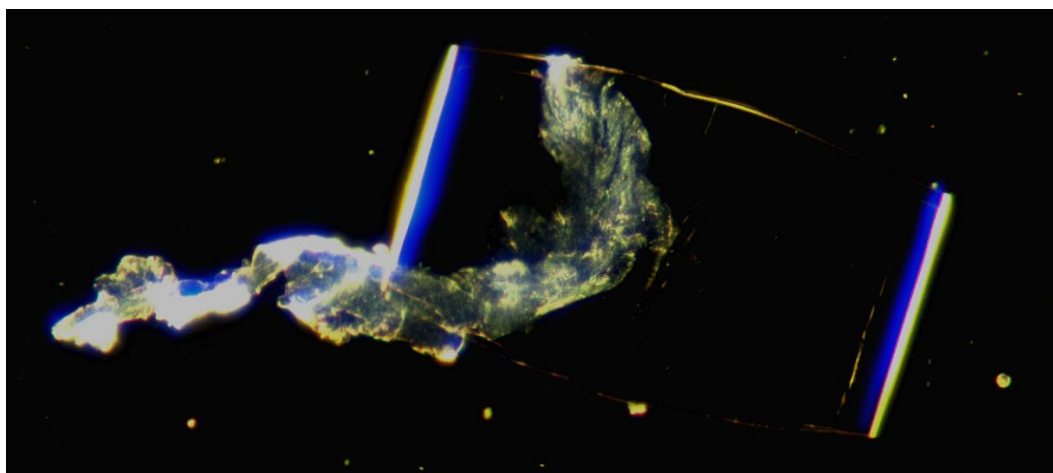


Figura 29. Imagen de campo oscuro de una estructura cristalina asociada a una fibra observada en una muestra de orina. El elemento fibroso muestra un acoplamiento aparente con un dominio cristalino con actividad óptica localizada. Este fue un hallazgo poco común y la única estructura similar a un ECF identificada en las muestras de orina analizadas en este estudio. Aumento 200x.

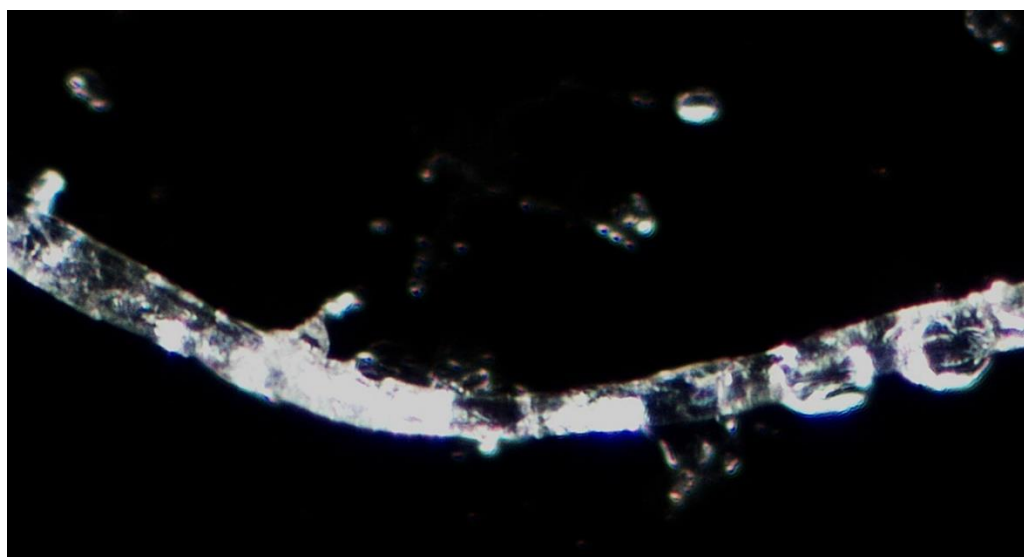


Figura 30. Filamento continuo observado en una muestra de saliva infantil. La estructura exhibe una textura interna no uniforme y microdominios discretos adheridos a lo largo de su longitud, manteniéndose la continuidad óptica en todo el campo. El material particulado circundante es escaso en relación con el propio filamento. Microscopía de campo oscuro. Aumento 100x.



Figura 31. Red asociada a fibras observada en una muestra de secreción nasal. Numerosos filamentos finos forman una estructura ramificada e interconectada con dominios nodales brillantes y recurrentes distribuidos a lo largo de las fibras. El campo circundante contiene material particulado difuso, mientras que la red de filamentos exhibe continuidad y una geometría coordinada en todo el campo. Microscopía de campo oscuro. Aumento 100x.

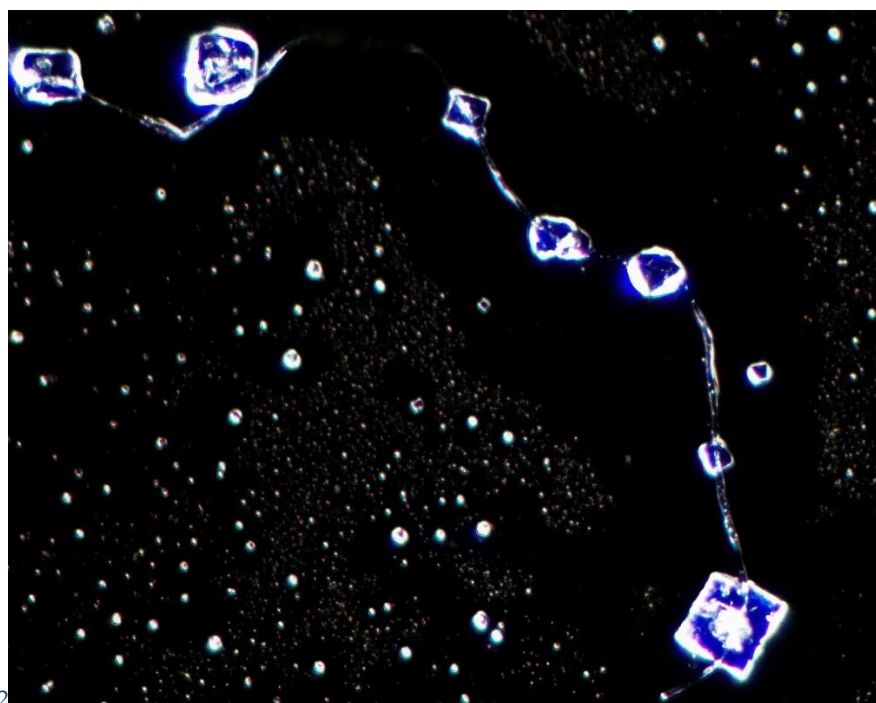


Figura 31. Ensamblaje de cristal-fibra observado en una muestra de agua rural almacenada en un recipiente de cobre. Múltiples dominios cristalinos cuadrados y rectangulares se encuentran alineados a lo largo de una única fibra continua, manteniendo una orientación y espaciado constantes en todo el campo. Aumento 400x.

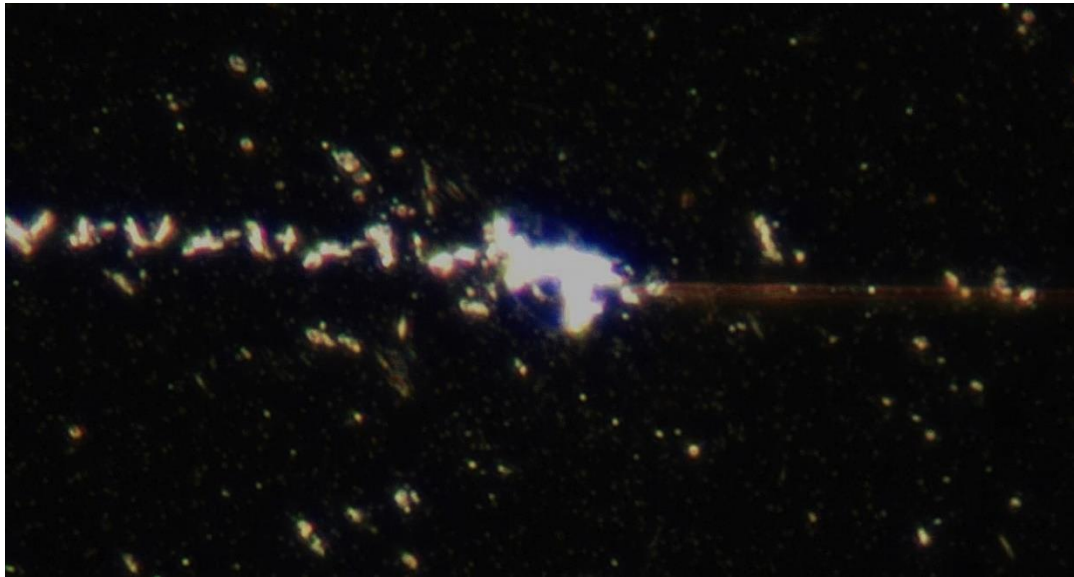


Figura 33. Transición de fase asociada al campo en una solución de ácido húmico/fúlvico. Tras aproximadamente dos horas de proximidad a un campo magnético estático, el material coloidal disperso exhibe alineación axial, convergiendo en una transición de fase localizada caracterizada por la emergencia de una fibra continua. Microscopía de campo oscuro. Aumento 400x.

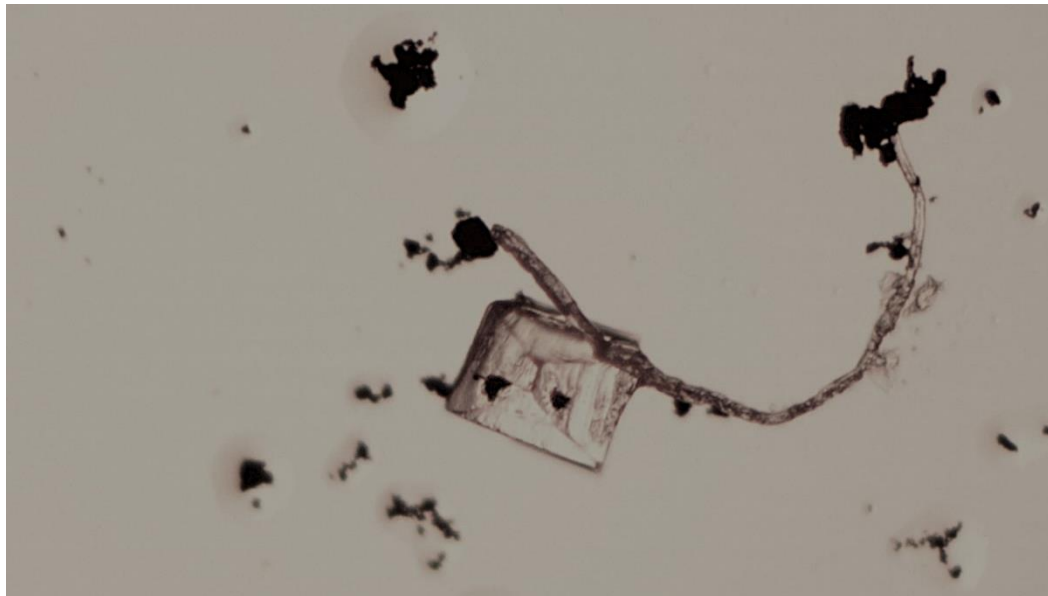


Figura 34. Carbón activado en agua que muestra una inclusión cristalina rectangular asociada a fibras con agregados oscuros circundantes. El campo de fondo contiene halos particulados difusos y microdominios irregulares consistentes con material adsorbido en lugar de un crecimiento cristalino libre. Aumento 400x.

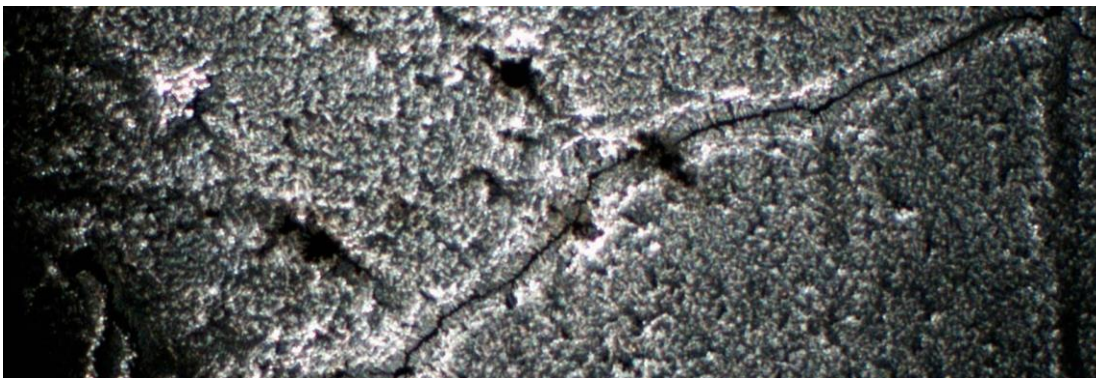


Figura 35. Imagen de campo oscuro de una solución salina de fabricación comercial que muestra una sedimentación de material particulado difusa con trazas de límites lineales tenues. No se observan estructuras asociadas a fibras o de tipo ECF. Aumento 400x.

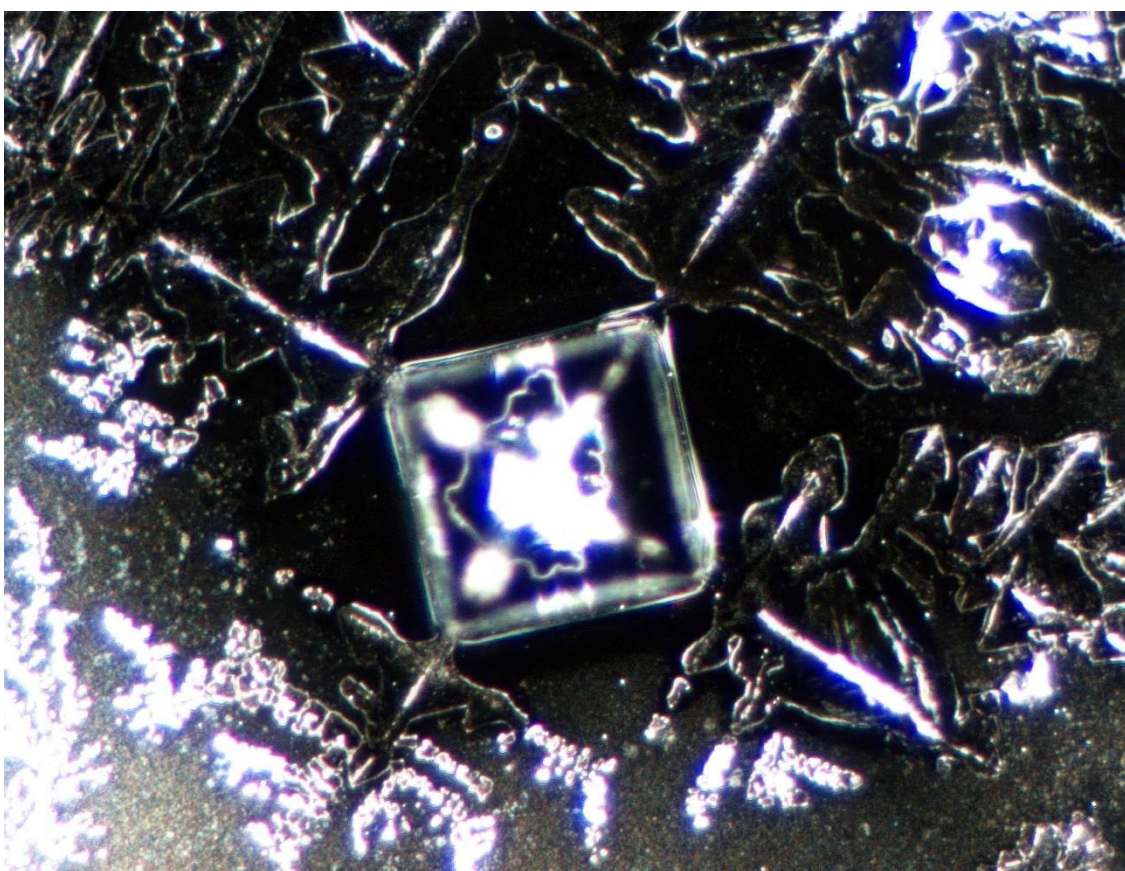


Figura 36. Imagen de campo oscuro de un dominio cristalino cuadrado, geométricamente regular, embebido en una matriz sedimentada rica en filamentos. El cristal exhibe un facetado nítido y regularidad óptica interna. Los elementos filamentosos alargados circundantes muestran coherencia direccional y parecen intersectarse o terminar en el límite de fase del cristal, aunque ninguna fibra continua individual atraviesa el campo. Aumento 400x.

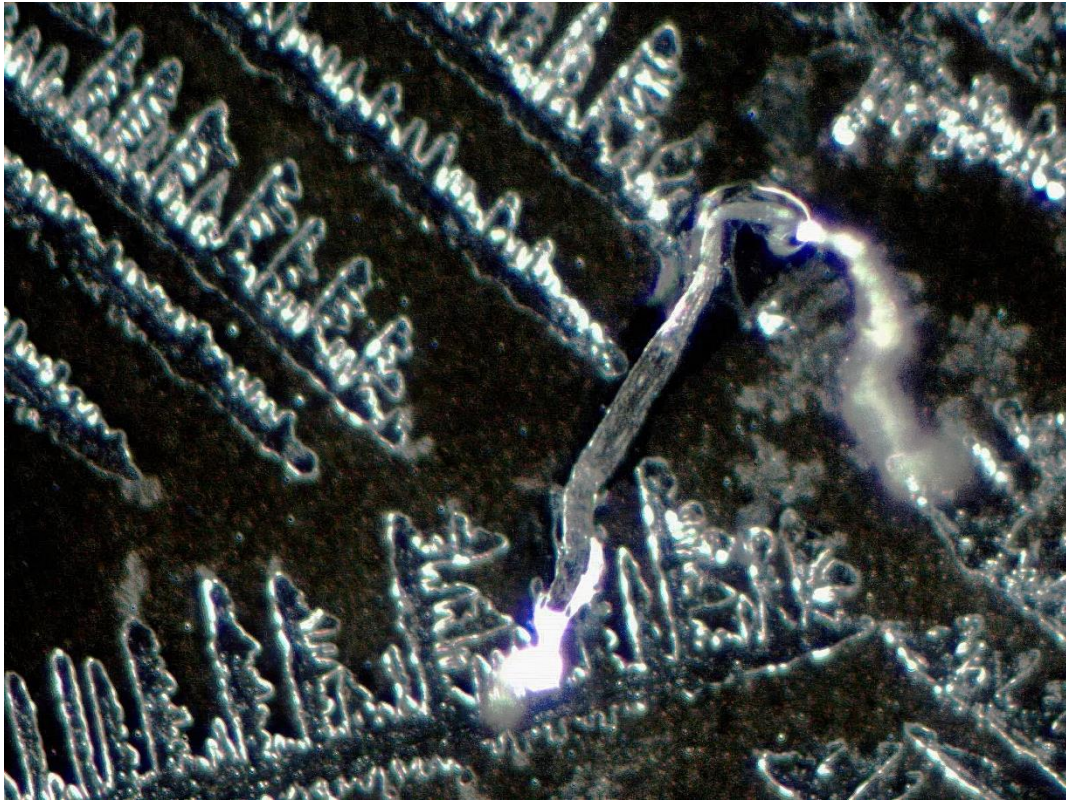


Figura 37. Imagen de campo oscuro que muestra una fibra emergiendo de un dominio cristalino regular y oscuro y atravesándolo, situada sobre un fondo de sedimentación difusa. La fibra mantiene la continuidad óptica a través de la interfaz cristalina. Aumento 400x.

En conjunto, estas imágenes delimitan las condiciones mínimas bajo las cuales se observan los ensamblajes de cristal-fibra. La solución salina de fabricación comercial por sí sola exhibe una sedimentación de material particulado difusa con trazas de límites lineales tenues, pero sin una organización asociada a fibras o similar a un ECF. Cuando la solución salina se combina con lágrimas y células epiteliales, el campo adquiere un fuerte carácter con molde, produciendo patrones cristalinos y particulados visualmente impactantes; sin embargo, esta organización permanece discontinua y carece de una fase filamentosa continua.

En contraste, la imagen positiva para ECF demuestra una fibra continua que emerge de un dominio cristalino oscuro y geométricamente regular y lo atraviesa, manteniendo la continuidad óptica a través de la interfaz del cristal a pesar de un fondo sedimentado. La fase filamentosa presente en este caso está ausente en las preparaciones de solo solución salina y de solución salina-epitelial bajo condiciones comparables. Estas observaciones indican que, si bien los entornos de portadores iónicos y el material biológico pueden generar una estructura cristalina o con molde, la formación de ECF requiere la presencia de un componente filamentoso continuo capaz de acoplarse a los dominios cristalinos, más allá de la cristalización o el moldeado por sí solos.

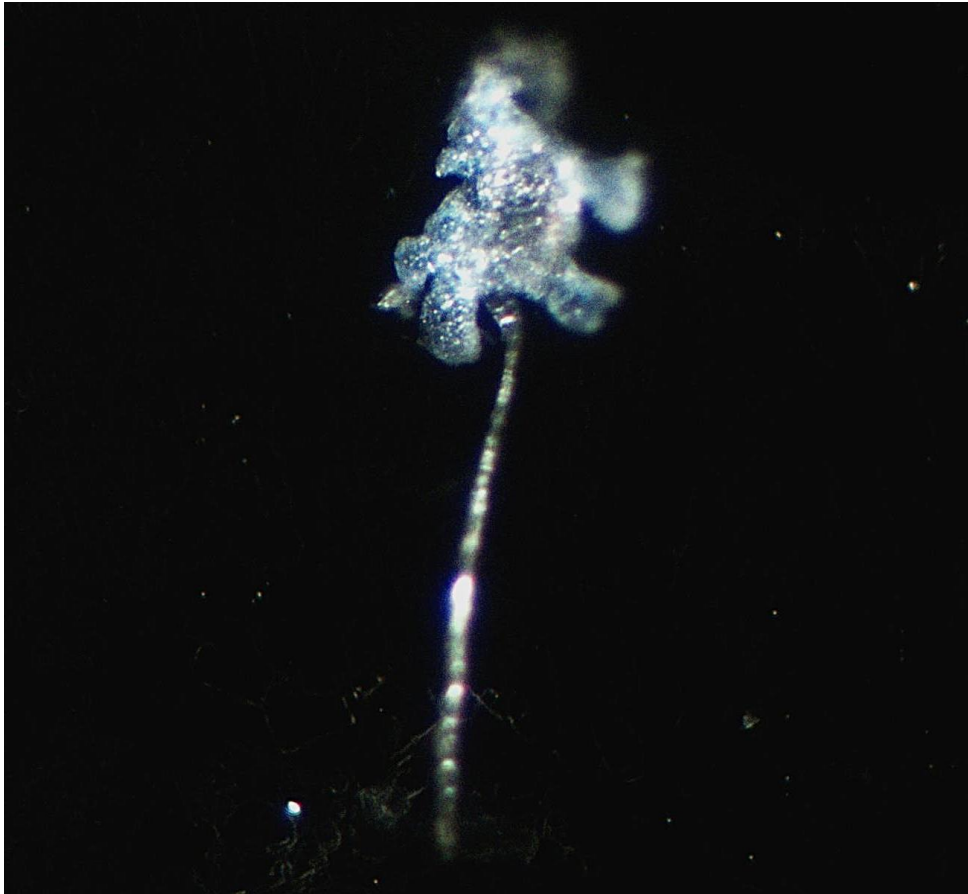


Figura 38. Imagen de campo oscuro de un cúmulo de células epiteliales que presenta una dispersión de partículas con desplazamiento al azul, con un filamento coherente proyectándose desde el agregado hacia el campo circundante. El filamento mantiene la continuidad óptica y una luminancia puntiforme a lo largo de su eje, diferenciándose de la dispersión de fondo. Imagen ajustada únicamente mediante controles básicos de exposición y contraste. Aumento 400x.

La Figura 38 completa la secuencia de condiciones mínimas demostrando una estructura filamentosa continua asociada directamente con un cúmulo de células epiteliales, en ausencia de un andamiaje cristalino extendido. La fibra se proyecta desde el agregado celular manteniendo la continuidad óptica y una textura interna discreta, diferenciándose de la dispersión de partículas de fondo. Al analizarse junto con las Figuras 35-36, esta imagen establece que, si bien los dominios cristalinos pueden actuar como plantilla de organización, no son necesarios para la iniciación de los filamentos .

En su lugar, el requisito definitorio para el ensamblaje de cristal-fibra es la presencia de una fase filamentosa continua capaz de acoplarse a entornos estructurados, atravesarlos o bien organizarse de forma independiente en su seno. Esta observación confirma que la formación de ECF no es reducible a la cristalización, a un artefacto de secado o únicamente al templado de superficie, sino que refleja un proceso emergente impulsado por filamentos que puede originarse en el material biológico e interactuar posteriormente con los dominios cristalinos presentes.

Las muestras de semen bovino exhiben agregados densos con separación de fases, inclusiones angulares y estructuras filamentosas continuas en el seno de una matriz biológica rica en proteínas. El entorno coloidal intrínseco favorece la estabilización de filamentos y el acoplamiento a dominios estructurados sin necesidad de plantillas externas ni cristalización.

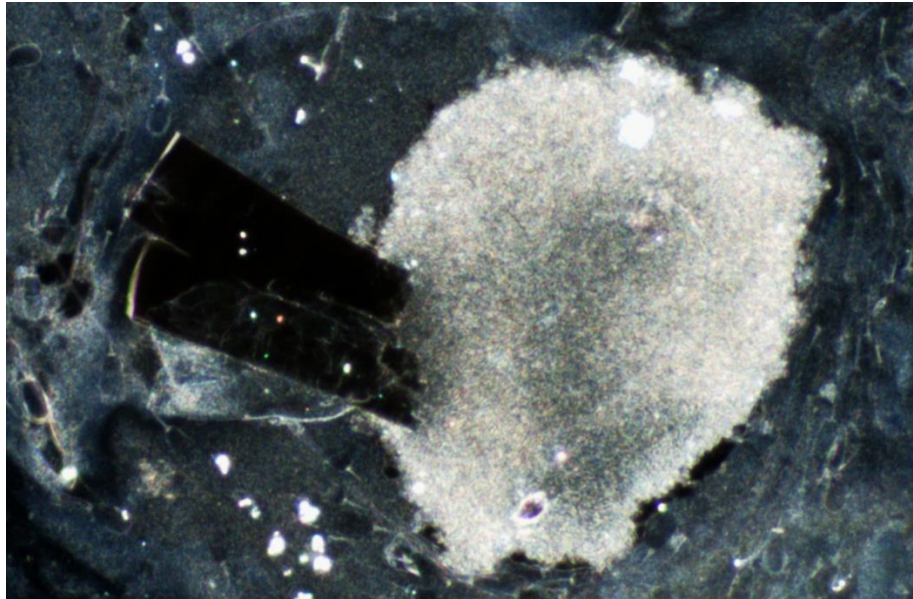


Figura 39. Agregado denso con separación de fases en un fluido biológico rico en proteínas; se observa una condensación claramente delimitada adyacente a una inclusión angular oscura. Aumento 400x.

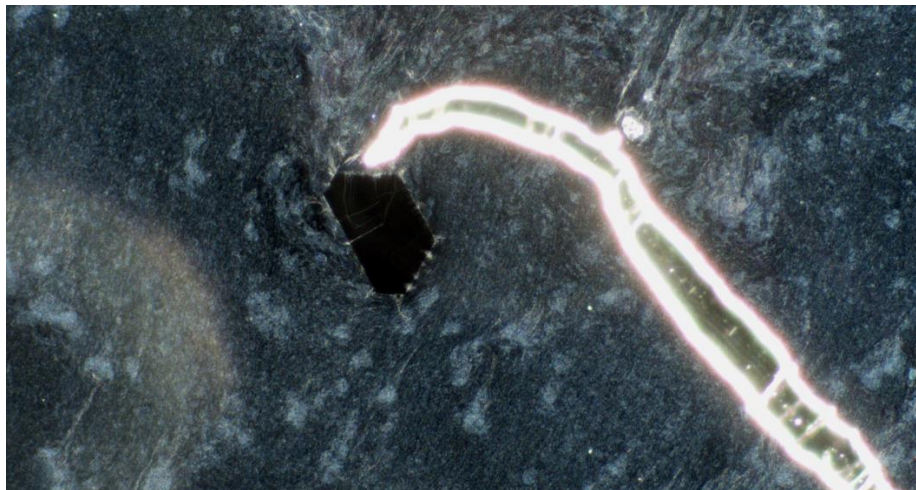


Figura 40. Imagen de campo oscuro que muestra una inclusión cristalina de facetas irregulares y no ortogonal, adyacente a un filamento continuo dentro de una matriz biológica sedimentada. El cuerpo cristalino se aparta de la simetría clásica cuadrada o rectangular y exhibe una geometría asimétrica, mientras que el filamento adyacente mantiene la continuidad óptica en toda su longitud. La interfaz sugiere un acoplamiento local entre las fases cristalina y filamentosa en lugar de una cristalización independiente. Aumento 400x.

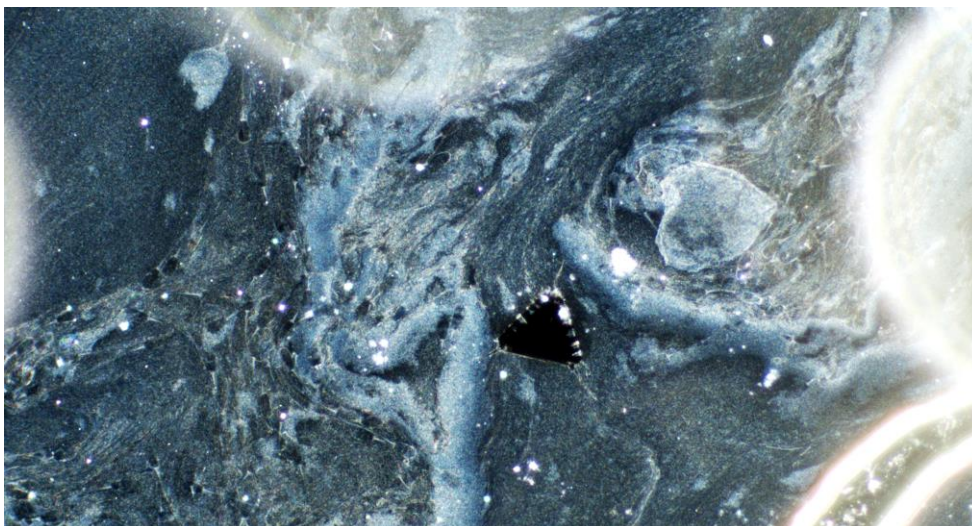


Figura 41. Imagen de campo oscuro de una inclusión cristalina triangular irregular embebida en una matriz biológica rica en proteínas. El cristal exhibe una geometría no ortogonal y un facetado definido, con una región adyacente de tipo hidrogel visible en el margen inferior derecho. El material circundante muestra una sedimentación de material particulado difusa sin formación de red organizada. Aumento 200x.



Figura 42. Imagen de campo oscuro del mismo campo una semana después. La inclusión cristalina triangular previamente aislada se encuentra ahora posicionada centralmente dentro de una red sedimentaria densa. Estructuras rectilíneas con molde han surgido en la periferia del cristal, formando extensiones angulares alineadas con sus facetas. La matriz circundante presenta una mayor estructuración, con una sedimentación organizada que sustituye al fondo difuso anterior. Aumento 400x.

En conjunto, las Figuras 38 y 39 documentan una reorganización cronodependiente de la matriz circundante centrada en una inclusión cristalina preexistente. Un cristal irregular inicialmente aislado y asociado a una fase de tipo hidrogel se convierte, en el transcurso de una semana, en el punto focal de una sedimentación estructurada y de la aparición de formas rectilíneas alineadas con su geometría. Esta progresión sugiere que la cristalización por sí sola es insuficiente para explicar la arquitectura observada, y que los dominios cristalinos persistentes pueden actuar como centros organizadores para un subsiguiente patronaje mediado por fases dentro de fluidos biológicos.

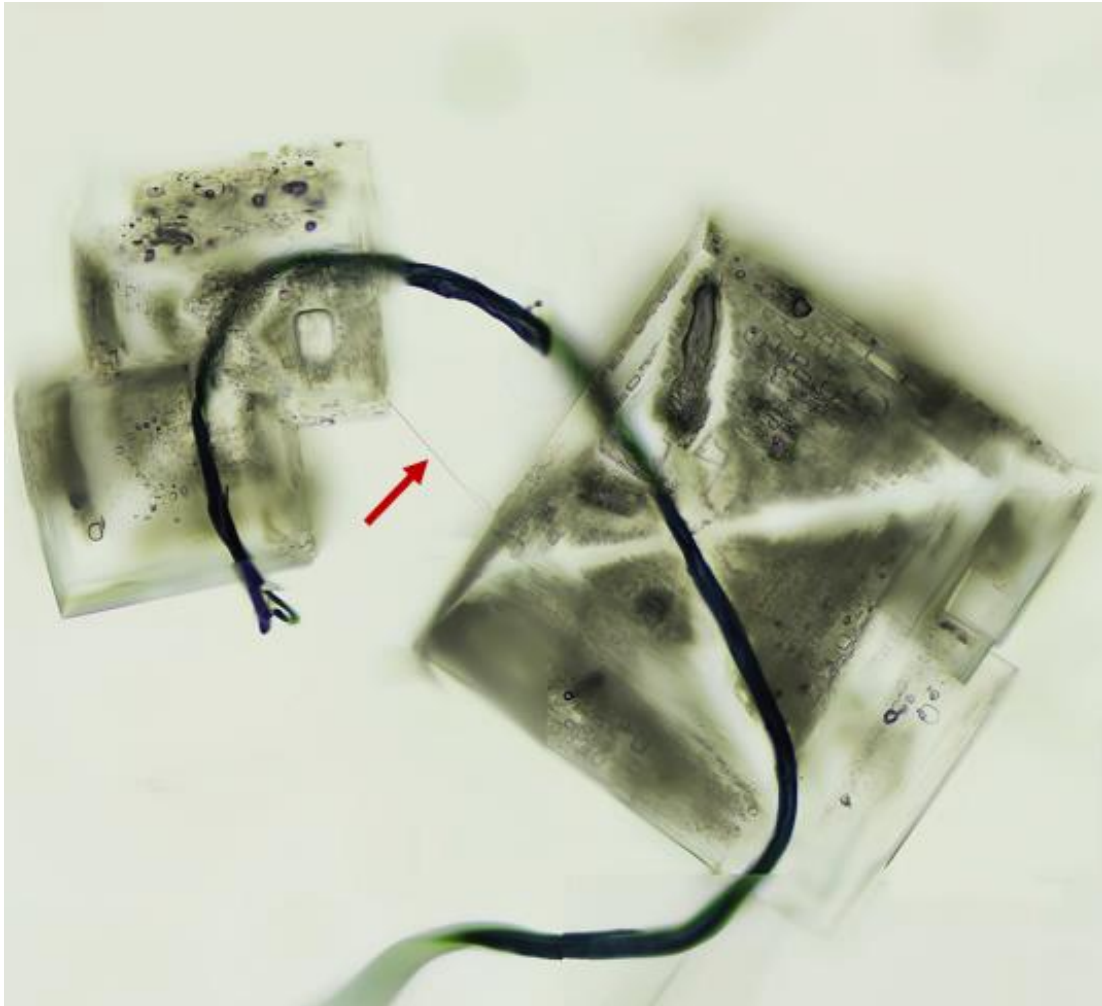


Figura 43. Reproducción independiente de un Ensamblaje de Cristal-Fibra que muestra dos dominios cristalinos rectilíneos acoplados por una fibra curva continua. La fibra mantiene la continuidad óptica entre los cristales y exhibe una curva-tura dirigida en lugar de una alineación aleatoria. El patronaje interno y la coherencia de los bordes se conservan en ambos cuerpos cristalinos. Imagen proporcionada por un colaborador independiente tras seguir una guía metodológica mínima. Aumento 200x

La Figura 40 muestra una muestra preparada de forma independiente que incorpora un suplemento comercial con C60 ; el confinamiento en cubreobjetos, la técnica de imagen por composición fotográfica y la incubación nocturna a 37 °C produjeron un Ensamblaje de Cristal-Fibra de alta resolución con acoplamiento multicristalino mediante un filamento curvo continuo.

A pesar de las diferencias sustanciales en las condiciones de preparación y la composición del material, la arquitectura resultante preservó las características definitorias de los ECF observados en otras secciones de este estudio, incluyendo la geometría cristalina rectilínea, el patronaje interno y el vínculo espacial mediado por fibras entre dominios discretos.

Esta observación demuestra que la formación de ECF no se restringe a un conjunto limitado de formulaciones o protocolos, sino que puede surgir bajo condiciones que favorecen la estabilización estructural, la definición de límites y la maduración temporal.

Vinculación de las observaciones de campo oscuro y contraste de fases

La región indicada por la flecha roja marca el punto de la aparente interfaz fibra-cristal visualizada bajo iluminación de campo oscuro, donde el filamento parece terminar o introducirse en el límite cristalino. En la microscopía de campo oscuro, esta unión se presenta como una zona de alto contraste óptico, lo que sugiere un estrecho acoplamiento espacial pero ofrece una visión limitada de la estructura interna.

La microscopía de contraste de fases del mismo ensamblaje revela una organización adicional en esta interfaz , resolviendo un vacío o canal longitudinal interno dentro del dominio cristalino que se alinea con la fibra entrante.

Esta correspondencia entre las vistas de campo oscuro y de contraste de fases indica que la interacción de límites aparente observada bajo condiciones de campo oscuro refleja una integración estructural más profunda, en la cual la fibra se aloja dentro de una característica cristalina interna en lugar de meramente lindar con la superficie del cristal.

En conjunto, estas modalidades complementarias respaldan la interpretación del ensamblaje como una arquitectura integrada de cristal-fibra con continuidad interna, en lugar de una asociación superficial o post hoc.

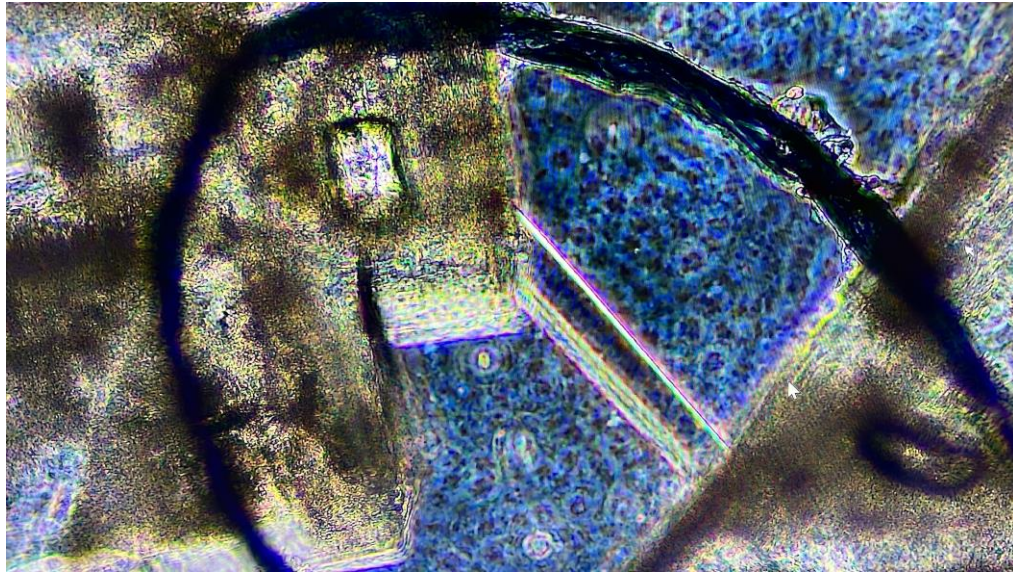


Figura 44. Imagen de contraste de fase de un ensamblaje de cristal-fibra que muestra una fibra entrando en un dominio cristalino rectilíneo en un ángulo oblicuo. Se observa un vacío o canal longitudinal interno dentro del cristal, alineado con la fibra entrante. La correspondencia entre la trayectoria de la fibra y la característica cristalina interna sugiere una integración estructural en la interfaz en lugar de un contacto superficial. Aumento 400x.

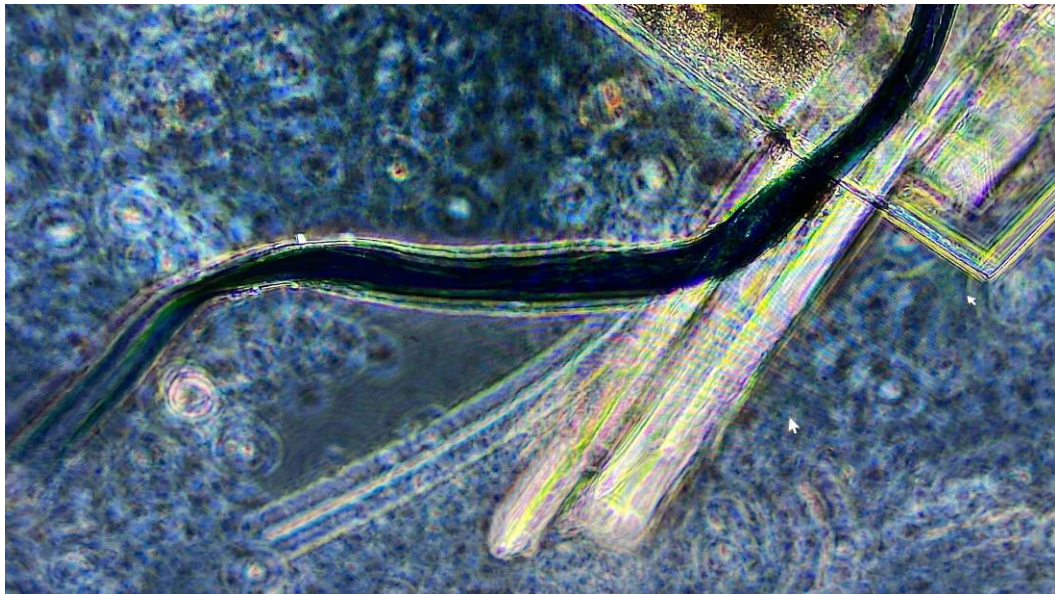


Figura 45. Imagen de contraste de fase que muestra una protrusión cristalina lineal emergiendo directamente de la cara inferior de un cristal rectilíneo de mayor tamaño. El elemento protruyente exhibe un grosor uniforme, rectitud y continuidad geométrica con el cristal matriz, formando una extensión lineal rígida en lugar de un crecimiento cónico o fragmentado. Esta configuración es consistente con un crecimiento direccional restringido internamente o una extrusión con acoplamiento de fase. Aumento 500x

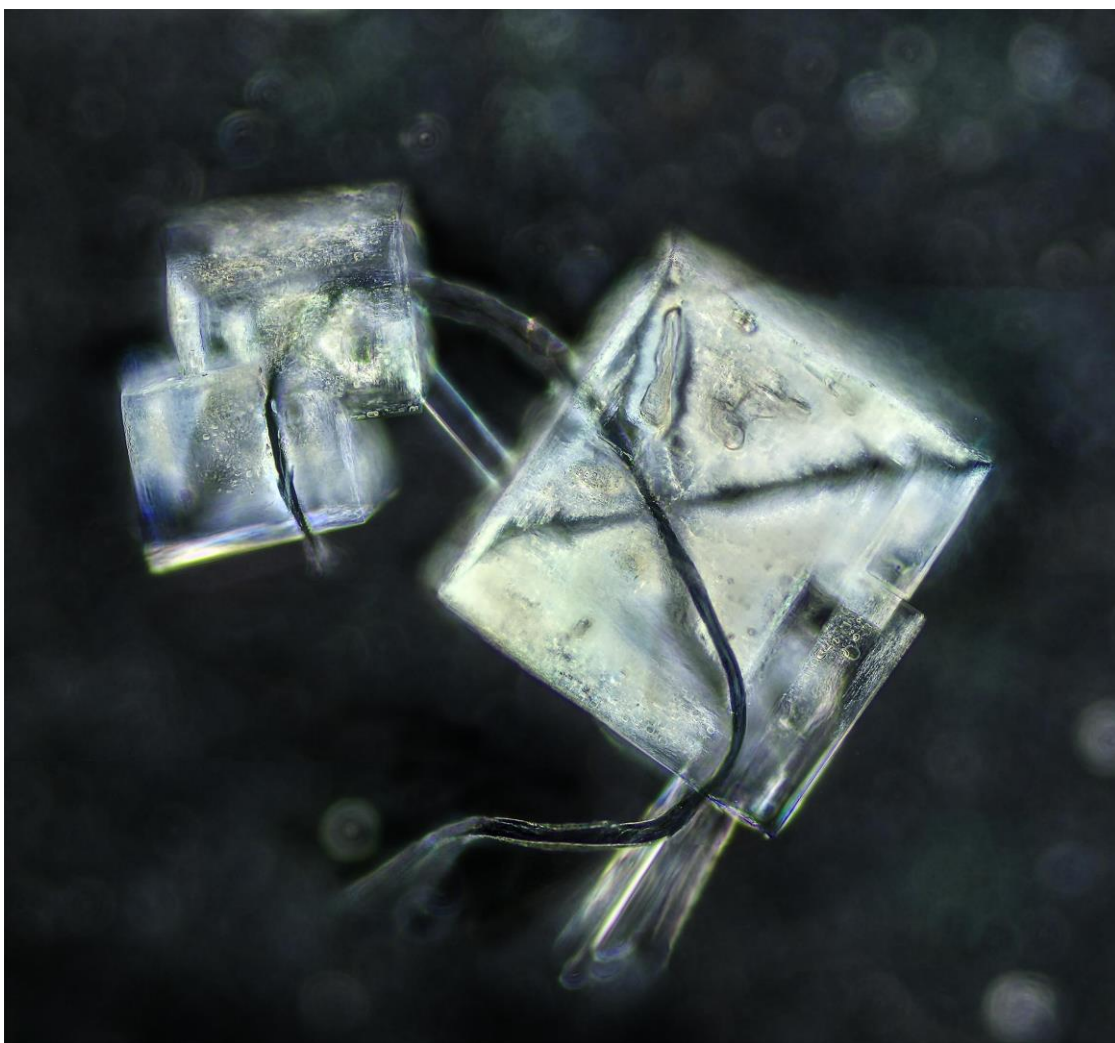


Figura 46. Campo oscuro. Composición fotográfica que muestra dos dominios cristalinos rectilíneos acoplados a una fibra oscura. En el cristal de mayor tamaño, la fibra forma una trayectoria continua a través del interior cristalino y emerge por la cara inferior como un filamento ininterrumpido. Bajo el cristal de mayor tamaño se presentan protuberancias cristalinas lineales en forma de varilla, alineadas con la fibra saliente. Aumento 100x.

La obtención de imágenes por contraste de fase reveló, además, que la aparente terminación de la fibra observada bajo iluminación de campo oscuro correspondía a una estructura interna hueca o de tipo canal dentro del cuerpo cristalino, lo que indica continuidad interna en lugar de una adhesión externa.

Resumen de resultados (Ensamblajes de Cristal-Fibra)

En múltiples preparados farmacéuticos —incluidos Pfizer-BioNTech Comirnaty, la vacuna contra la COVID-19 de Moderna, la vacuna contra la gripe, anestésicos dentales y no dentales, y budesonida— y en muestras biológicas que incluyen sangre y otros fluidos corporales ricos en proteínas (orina, saliva, secreciones nasales y semen), se observó una clase consistente de Ensamblajes de Cristal-Fibra (ECF). Estos ensamblajes se caracterizan por cuerpos cristalinos predominantemente rectangulares o rectilíneos que exhiben relaciones espaciales estructuradas con fibras adyacentes .

Si bien las fibras no siempre resultaron visiblemente continuas a través del volumen cristalino bajo una única modalidad de imagen, el análisis de imágenes complementarias demostró continuidad interna, canalización o una incorporación con acoplamiento de fase en diversos casos. Esta notable consistencia en la geometría, alineación y acoplamiento posicional se mantuvo en todas las muestras, preparaciones y puntos temporales.

En diversas instancias, las fibras atravesaron dominios cristalinos sin interrupción, actuaron como ejes compartidos vinculando múltiples cristales o se extendieron más allá de los límites del cristal como elementos continuos. En otros casos, las fibras y los cristales permanecieron espacialmente diferenciados, pero exhibieron una orientación, curvatura o desarrollo sincrónico coordinado, lo que sugiere un acoplamiento dentro de un dominio de formación compartido a pesar de la ausencia de continuidad directa. Las observaciones de lapso de tiempo demostraron, asimismo, la maduración coordinada de nodos cristalinos a lo largo de fibras individuales, la preservación de la memoria espacial y la aparición recurrente de motivos comparables bajo distintas condiciones experimentales

En conjunto, estos hallazgos no resultan consistentes con la nucleación heterogénea clásica, el contacto superficial incidental o la interacción mecánica aleatoria post-hoc. En su lugar, la reproducibilidad de la forma, la alineación y el comportamiento de desarrollo —independientemente de si existe una continuidad directa de la fibra— sustenta la interpretación de un proceso organizativo con acoplamiento de fase que opera dentro del campo de cristalización. Estos resultados establecen los ECF como una clase estructural reproducible en formulaciones farmacéuticas y muestras de sangre, proporcionando una base empírica coherente para la discusión posterior sobre el autoensamblaje dependiente de la coherencia, la sensibilidad de campo y la dinámica organizativa no local.

Discusión

A través de los diversos tipos de muestras examinados en este estudio, se observó un motivo estructural recurrente en forma de arquitecturas cristalinas y fibrosas acopladas, denominadas en adelante Ensamblajes de Cristal-Fibra (ECF). Estas estructuras aparecieron en dominios química y funcionalmente distintos, incluidas las vacunas de ARNm, los anestésicos dentales y no dentales, las soluciones de corticosteroides inhalados, la sangre y la orina. Su aparición repetida bajo condiciones variadas descarta la hipótesis de un artefacto aislado, contaminación o anomalía específica del dominio y, en su lugar, apunta hacia una tendencia organizativa compartida que opera en los sistemas de materia blanda.

Es importante destacar que los ECF no se definieron únicamente por su composición química. Más bien, reflejan una lógica organizativa dependiente de la fase en la que los dominios cristalinos y los elementos fibrosos coexisten, interactúan y, en algunos casos, experimentan una transformación coordinada dentro de un régimen de ensamblaje compartido. Esta observación respalda un marco en el que el comportamiento estructural está gobernado en menor medida por la identidad molecular y más por las condiciones de contorno, tales como la dinámica de evaporación, el confinamiento, el entorno iónico y la exposición a campos externos. En este sentido, los ECF deben entenderse no como entidades fijas, sino como intermediarios transitorios o estabilizados dentro de un panorama de autoensamblaje más amplio.

Los resultados aquí presentados requieren un refinamiento de la manera en que se interpretan las relaciones entre cristal y fibra. Si bien algunos ensamblajes demuestran una continuidad ininterrumpida de la fibra a través de los cuerpos cristalinos, otros preservan una geometría, alineación y acoplamiento espacial consistentes a pesar de una aparente discontinuidad física. Esto indica que la continuidad de la fibra no es un requisito previo para un ensamblaje coordinado.

Las observaciones de contraste de fase indican que la aparente discontinuidad bajo microscopía de campo oscuro puede reflejar una limitación óptica en lugar de una verdadera separación estructural, encontrándose las fibras, en algunos casos, alojadas dentro de canales cristalinos internos. En su lugar, la característica definitoria de los Ensamblajes de Cristal-Fibra reside en la preservación de la forma, la orientación y la lógica de desarrollo a través de brechas espaciales. Tal comportamiento es inconsistente con la nucleación heterogénea clásica o el contacto incidental post-formación y, en cambio, apunta a una organización dentro de un dominio de fase compartido.

La recurrencia de estas estructuras en distintas formulaciones farmacéuticas —incluyendo vacunas de ARNm, vacunas contra la gripe, anestésicos dentales y no dentales— y dentro de muestras de sangre refuerza el argumento contra el artefacto específico de la formulación. Más que eventos químicos aislados, estos ensamblajes parecen reflejar una capacidad organizativa genérica de ciertos sistemas de materia blanda para acoplar el crecimiento cristalino con una estructuración alineada con las fibras. En este contexto, las fibras funcionan no meramente como andamios físicos, sino como elementos partícipes de la fase capaces de coordinar la estructura a distancia dentro del campo de cristalización.

Cabe destacar que la expresión de las estructuras relacionadas con los ECF varió según el dominio. En preparados farmacéuticos, particularmente vacunas y soluciones anestésicas, se observó comúnmente el acoplamiento de cristal-fibra, que surgió a menudo durante la evaporación de gotas sésiles o la incubación. En contraste, las muestras de sangre exhibieron predominantemente arquitecturas fibrosas y vesiculares, siendo los elementos cristalinos notablemente infrecuentes. Solo se observó una única estructura de tipo ECF en condiciones derivadas de sangre, lo cual ocurrió bajo condiciones atípicas que involucraban una incubación prolongada y la proximidad a un campo magnético. Las muestras de orina ocuparon una posición intermedia, mostrando indicios de material estructurado persistente pero con una cristalinidad variable. Estas diferencias sugieren que las restricciones ambientales locales —incluyendo el contenido proteico, el flujo, el estado de hidratación y la amortiguación biológica— influyen de manera determinante en si las fases cristalinas son permitidas, suprimidas o transformadas

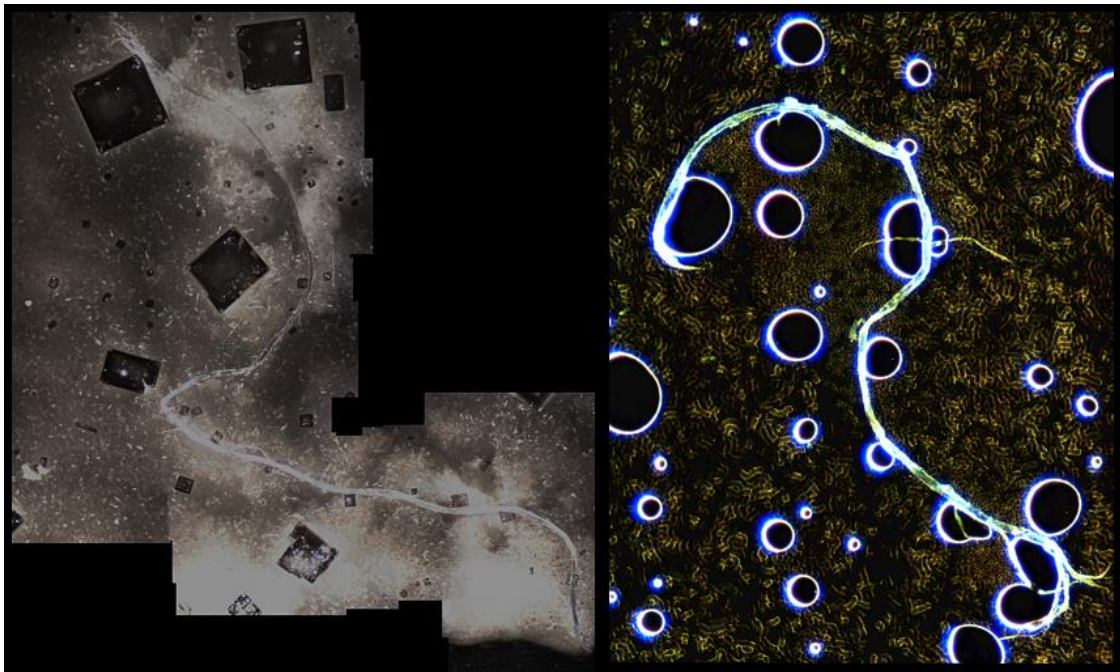


Figura 47. A la izquierda, una vista fotocompuesta de dominios cristalinos acoplados a una fibra en una muestra de Pfizer Comirnaty de 2 meses de antigüedad. A la derecha, una estructura de tipo fibra asociada a dominios vesiculares en una muestra de sangre de 10 minutos de antigüedad. Ambas imágenes fueron adquiridas a un aumento de aproximadamente 40×.

La sensibilidad de estas estructuras a las condiciones de contorno constituye un hallazgo crítico. Los cambios en la tasa de evaporación, el confinamiento (como el uso de cubreobjetos) y la exposición a campos se asociaron con resultados estructurales alterados. Esta capacidad de respuesta refuerza la interpretación de los ECF como arquitecturas dinámicas en lugar de residuos pasivos. En este contexto, la presencia de redes fibrosas acopladas a vesículas o dominios cristalinos puede representar una respuesta generalizada de la materia blanda ante gradientes y restricciones, en lugar de constituir evidencia de un diseño intencional o de agentes discretos.

Las implicaciones de estas observaciones son principalmente epistemológicas y metodológicas. Si los materiales estructuralmente activos pueden surgir únicamente a través de la lógica de fase, los marcos de evaluación de riesgos que dependen exclusivamente de la identidad química o la concentración podrían resultar insuficientes. El comportamiento estructural —incluida la capacidad de auto-organizarse, persistir o responder a estímulos ambientales— se convierte en una dimensión de análisis relevante. Esto no implica un daño biológico per se, ni afirma causalidad con resultados clínicos.

Más bien, pone de relieve una categoría de comportamiento material que actualmente está subestimada en la evaluación biomédica y farmacéutica.

Las observaciones realizadas en la periferia de muestras de sangre tras una exposición prolongada a un campo magnético estático respaldan la interpretación de los ECF como estructuras con acoplamiento de fase en lugar de estructuras impulsadas por contacto. Si bien la exposición magnética no puede aislarse como factor causal en el presente estudio, la preservación de la alineación y continuidad entre fibra y cristal bajo estas condiciones sugiere sensibilidad a los gradientes de campos externos, en lugar de una interacción mecánica aleatoria.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de considerar las influencias ambientales y dependientes del campo al interpretar el autoensamblaje a microescala en fluidos biológicos. Observaciones recientes de contraste de fase indican, además, que las extensiones cristalinas lineales pueden emerger directamente de los cuerpos cristalinos parentales a lo largo de ejes alineados con las fibras, lo que refuerza la interpretación de los ECF como arquitecturas con acoplamiento de fase internamente coordinadas, en lugar de contactos mediados por la superficie.

Se deben reconocer diversas limitaciones. Este estudio es observacional y se basa en microscopía; no intenta establecer mecanismos biológicos, toxicidad ni impacto fisiológico. El tamaño de las muestras es limitado y el trabajo prioriza la documentación estructural sobre el análisis cuantitativo. No obstante, la reproducibilidad de los motivos similares a los ECF en diversos dominios y contextos proporciona una base coherente para investigaciones posteriores.

En resumen, la recurrencia de los Ensamblajes de Cristal-Fibra en productos farmacéuticos y fluidos biológicos sugiere la operación de una lógica organizativa dependiente de la fase compartida dentro de los sistemas de materia blanda. El reconocimiento y la caracterización de tales estructuras pueden resultar esenciales para desarrollar una comprensión más exhaustiva del comportamiento de los materiales en la interfaz entre la química, la biología y el medio ambiente.

Conclusión

Este estudio documenta la aparición recurrente de los Ensamblajes de Cristal-Fibra (ECF) en múltiples dominios farmacéuticos y biológicos. Observadas en vacunas, anestésicos, fármacos inhalados, orina y, bajo condiciones limitadas, en sangre, estas estructuras exhiben características organizativas constantes a pesar de las diferencias sustanciales en la

formulación química y el contexto biológico. Su recurrencia sugiere que los ECF no son artefactos aislados, sino expresiones de una lógica estructural compartida dependiente de la fase.

Los hallazgos indican que la arquitectura fibrosa, con la cristalinidad y el acoplamiento vesicular como expresiones condicionales, emerge o se inhibe en función de las condiciones de con-torno locales en lugar de una identidad material fija.

En entornos como la sangre, donde predominan el flujo, el efecto amortiguador y la regulación biológica, prevalecen las formas fibrosas y vesiculares, quedando la cristalización ampliamente restringida. Por el contrario, los contextos farmacéuticos y excretores permiten un acoplamiento de cristal-fibra más manifiesto. Esta expresión diferencial refuerza la interpretación de los ECF como estructuras mediadas por el entorno en lugar de inclusiones estáticas.

Es importante destacar que este trabajo no pretende afirmar la existencia de daño biológico, intencionalidad o consecuencias clínicas. Su contribución reside en demostrar que pueden surgir arquitecturas estructuralmente persistentes y reactivas en dominios tradicionalmente considerados químicamente inertes o transitorios.

Al priorizar la estructura, el comportamiento de fase y la sensibilidad ambiental, el estudio pone de manifiesto una carencia en los marcos analíticos actuales, los cuales enfatizan la composición pero soslayan la organización dinámica.

En conjunto, estas observaciones sustentan la necesidad de profundizar en la investigación del comportamiento de la materia blanda con acoplamiento de fase en contextos biomédicos. Determinar cuándo, dónde y bajo qué condiciones surgen tales estructuras —y cómo se revelan de forma diferencial según la modalidad de imagen— constituye un requisito previo necesario para evaluar su relevancia en los sistemas biológicos.

Referencias bibliográficas

- Ayrapetyan, S. N., & Ayrapetyan, G. S. (2010). Hidratación celular y metabolismo: Implicaciones para los efectos de los campos electromagnéticos. En M. Markov (Ed.), *Electromagnetic Fields in Biology and Medicine* (pp. 75–94). CRC Press.
- Del Giudice, E., Doglia, S., Milani, M., & Vitiello, G. (1986). Campo electromagnético y ruptura espontánea de la simetría en la materia biológica. *Nuclear Physics B*, 275(2), 185–199.
- Del Giudice, E., Doglia, S., Milani, M., Vitiello, G., & Vitale, M. (1989). Cuantización del flujo magnético y comportamiento de Josephson en sistemas vivos. *Physica Scripta*, 40(6), 786–791. <https://doi.org/10.1088/0031-8949/40/6/017>
- Del Giudice, E., Voeikov, V., Tedeschi, A., & Vitiello, G. (2015). El origen y la función especial del agua coherente en los sistemas vivos. En L. Montagnier, J. Aïssa, E. Del Giudice, & G. Vitiello (Eds.), *Fields of the Cell* (pp. 77–92). World Scientific. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2329.1046>
- Nixon, D. (2025a). *Construcción activa a microescala en Pfizer Comirnaty: un estudio de microscopía in vivo*. *Journal of Bionanotechnology: Countdown to 2030*, 1(1), 1–112. <https://www.journalbnt.org>
- Nixon, D. (2025b). *Lo nano genera lo micro: lógica estructural emergente a través de sistemas farmacéuticos y biológicos*. *Journal of Bionanotechnology: Countdown to 2030*, 1(1), 113–197. <https://www.journalbnt.org>
- Nixon, D. (2025c). *Nanoestructuras autoensambladas en sangre y orina: implicaciones para la bioacumulación y la desintoxicación*. *Journal of Bionanotechnology: Countdown to 2030*, 1(1), 279–312. <https://www.journalbnt.org>
- Nixon, D. (2025d). *Autoensamblaje dependiente de la coherencia en anestésicos dentales: modulación estructural mediante exposición a campos pasivos*. *Journal of Bionanotechnology: Countdown to 2030*, 1(1), 313–396. <https://www.journalbnt.org>
- Nixon, D. (2025e, Apéndice). *Confirmación independiente de la cristalización sensible al campo mediante modulación de Wi-Fi (contribución de Mateo Taylor)*. Apéndice en *Autoensamblaje dependiente de la coherencia en anestésicos dentales*. *Journal of Bionanotechnology: Countdown to 2030*, 1(1), 313–396. <https://www.journalbnt.org>
- Nixon, D. (2025f). *De la coherencia capturada a la inversión estructural: autoensamblaje modulado por campo en anestésicos dentales y sangre*. *Journal of Bionanotechnology: Countdown to 2030*, 1(2), 397–432. <https://www.journalbnt.org>
- Nixon, D., Wade, W. (2025g). *Microscopía multimodal de la interrupción de la coherencia: organita, Tri-vortex, luz y blindaje electromagnético en muestras farmacéuticas*. *Journal of Bionanotechnology: Countdown to 2030*, 1(2), 433–468. <https://www.journalbnt.org>

- Nixon, D., Beharrell, T. (2025i). *Transformación estructural dependiente de la fase en materiales de tipo hidrogel en contextos farmacéuticos y fluidos biológicos*. Journal of Bionanotechnocracy: Countdown to 2030, 1(2), 504–526. Recuperado de <https://www.journalbnt.org>
- Nixon, D. (2026a). *Del hidrogel al metamaterial: Redefiniendo el comportamiento estructural en fluidos farmacéuticos y biológicos*. Journal of BioNanoTechnocracy, 2(1), 115–139. www.journalbnt.org
- Pollack, G. H. (2013). *The fourth phase of water: Beyond solid, liquid, and vapor*. Ebner & Sons.
- Pujala, R. K., Sudhakaran, D. V., & Dhara, S. (2020). Autoensamblaje inducido por evaporación en mezclas de micro y nanopartículas. *Bulletin of Materials Science*, 43(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s12034-020-02096-5>
- Youssef, M., Hueckel, T., Yi, G.-R., & Sacanna, S. (2016). Coloides con capacidad de cambio de forma mediante deshumectación estimulada. *Nature Communications*, 7, 12216. <https://doi.org/10.1038/ncomms12216>
- Zang, S., Paul, S., Leung, C. W., Chen, M. S., Hueckel, T., Hocky, G. M., & Sacanna, S. (2025). Observación directa y control de vías de cristalización no clásicas en sistemas coloidales binarios. *Nature Communications*, 16, 3645. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-58959-0>

Declaración de conflicto de intereses

La presente investigación se realizó de forma independiente, sin influencias externas que afectaran a los datos o a las conclusiones presentadas. Si bien se perciben ingresos derivados de las suscripciones a mi publicación personal en *Substack*, ello no compromete la integridad ni la objetividad del estudio.

No se declaran otros conflictos de intereses. Este trabajo ha sido financiado íntegramente con fondos privados.

Aviso de derechos de autor

© 2026 David Nixon. Todos los derechos reservados.

Este trabajo puede ser compartido, reproducido o traducido libremente para fines no comerciales, educativos o de investigación, siempre que se cite la autoría de manera adecuada.

La redistribución de imágenes o textos en obras modificadas o derivadas deberá reconocer asimismo la fuente original. La reproducción comercial, incluido el uso en productos o publicaciones con fines de lucro, requiere la autorización previa por escrito del autor. Para consultas sobre licencias o permisos, contacte con: david@drdavidnixon.com.

Para acceder a materiales, imágenes y vídeos adicionales, visite:

<http://www.drdavidnixon.com>

Documento traducido al español por el equipo de M-Power Translations

Canal de Telegram:

<https://t.me/mpowertranslations>

Glosario

Motivo arquitectónico

Patrón estructural reproducible definido por la organización espacial y la geometría relacional, recurrente en diversas muestras y dominios con independencia de su composición.

Condiciones de contorno

Restricciones ambientales, geométricas o energéticas (p. ej., tasa de evaporación, confinamiento, exposición a campos) que permiten o inhiben la emergencia de ECF.

Flujos capilares

Movimientos de fluidos en una gota en evaporación impulsados por gradientes de tensión superficial, que influyen en la redistribución de partículas y en el alineamiento estructural.

Partículas coloidales

Partículas a microescala o nanoescala suspendidas en un fluido que actúan como intermediarias en procesos de autoensamblaje, vinculando la organización nanométrica y micrométrica.

Ensamblaje de Cristal-Fibra (ECF)

Motivo estructural recurrente caracterizado por un acoplamiento arquitectónico persistente entre un dominio cristalino y uno o más elementos de tipo fibra. Los ECF se definen por su geometría y organización en lugar de por su composición química, observándose en diversos contextos farmacéuticos y biológicos.

Microscopía de campo oscuro (DFM)

Técnica de microscopía que mejora el contraste en muestras transparentes mediante la captación de luz dispersada, permitiendo la visualización de estructuras finas no perceptibles bajo iluminación de campo claro.

Autoensamblaje dinámico

Organización espontánea de componentes en formaciones estructuradas mediante el movimiento continuo, la adaptación y la reorganización temporal.

Eventos de encapsulación

Formación de límites cerrados o semicerrados alrededor de fibras o núcleos cristalinos durante el autoensamblaje, lo que sugiere una organización activa de la materia.

Estratificación fractal

Organización estratificada con recursividad de escala en estructuras autoensambladas, donde se repiten rasgos geométricos similares a través de los distintos aumentos.

Organización jerárquica

Organización estructural que abarca múltiples escalas espaciales, con características anidadas o recurrentes que vinculan los dominios de la nano y microescala.

Flujo hidrodinámico

Movimiento de un líquido dentro de un sistema que condiciona la organización espacial y la alineación de los componentes en fase de ensamblaje.

La nanoescala genera la microescala

Principio que describe cómo los componentes a nanoescala se agregan y organizan en estructuras microescalares observables mediante autoensamblaje.

Arquitectura de ensamblaje anidado

Formación recursiva de subestructuras organizadas dentro de ensamblajes de mayor tamaño, lo que refleja una lógica de ensamblaje con molde o restringido.

Cristalización no convencional

Procesos de cristalización que difieren del crecimiento simple ion a ion, e involucran frecuentemente intermediarios como coloides, vesículas o fibras.

Nucleación

Agrupación inicial de partículas o moléculas que actúa como semilla para el crecimiento posterior de una estructura cristalina u organizada.

Arquitectura de fases acopladas

Configuración estructural cuya formación y persistencia dependen de transiciones coordinadas entre fases materiales (p. ej., vesicular, fibrosa, cristalina).

Transiciones de fase

Cambios en la organización o estado de la materia, tales como las transiciones de líquido a sólido o de fase amorfa a cristalina, que influyen en el comportamiento del autoensamblaje.

Ensamblaje reversible

Capacidad de las estructuras para ensamblarse, desensamblarse parcialmente y reconstituirse en respuesta a cambios en las condiciones ambientales.

Evaporación de gotas sésiles (SDE)

Método analítico en el que una gota de líquido se evapora sobre un sustrato en condiciones ambientales, permitiendo observar flujos capilares, transiciones de fase y dinámicas de autoensamblaje.

Reurrencia del motivo estructural

Aparición repetida de la misma arquitectura organizada en muestras, aumentos y dominios independientes .

Dinámica de la tensión superficial

Función de las fuerzas interfaciales en la determinación del movimiento de las partículas, la agregación y la formación de patrones durante la evaporación.

Estructuras de tipo vesícula

Formaciones esféricas o delimitadas por membranas observadas durante la evaporación de gotas sésiles, que a menudo presentan interacciones dinámicas con fibras o dominios cristalinos.

Transición de vesícula a varilla

Proceso dinámico en el que las estructuras vesiculares se elongan adoptando formas de varilla o fibra, precediendo frecuentemente a la nucleación cristalina o a la formación de interfaces.

Aviso legal

La información proporcionada en este sitio web y en el *Journal of Bionanotechnology: Countdown to 2030* tiene una finalidad exclusivamente informativa y educativa. El presente documento no tiene como fin servir de diagnóstico, recomendación de tratamiento, estrategia de prevención o cura para ninguna condición médica, procedimiento o protocolo mencionado. Se recomienda a los usuarios y lectores —incluyendo a padres, tutores, cuidadores, facultativos u otros— que ejerzan su propio criterio y consulten a profesionales cualificados en relación con aplicaciones o decisiones específicas.

Los autores colaboradores, editores y cualquier persona asociada con el sitio web o la revista declinan toda responsabilidad por cualquier daño, lesión, pérdida financiera u otras consecuencias derivadas del uso, aplicación o interpretación de la información, hallazgos de investigación, opiniones o conclusiones aquí contenidas. La responsabilidad derivada del uso de este material recae exclusivamente en el usuario.

El material se facilita gratuitamente para su examen y exploración académica. En caso de ser citado, referenciado o reimpresso, los usuarios deberán acreditar la fuente original o al autor y adherirse a los términos de la Licencia Creative Commons 4.0 NC ND o a cualquier otro acuerdo de licencia aplicable. Queda estrictamente prohibida la redistribución con fines comerciales o en formatos alterados.