
«DIBUJOS DE ESTRÉS»: PATRONES DE INTERFERENCIA BIRREFRINGENTES COMO VISUALIZACIÓN DE LA TENSIÓN INVISIBLE DE LA MATERIA

Arianne Garrido Quilis

Universitat Politècnica de València. Dep. de Pintura

Resumen: En este artículo se investiga el potencial visual y conceptual de los patrones de interferencia generados mediante luz polarizada en materiales plásticos birrefringentes sometidos a tensión. Estos patrones se abordan como manifestaciones del estrés interno de la materia: traducciones visuales de acontecimientos físicos invisibles. A través de un proceso experimental basado en la práctica artística, se analizan las configuraciones cromáticas que emergen de las deformaciones internas de los objetos, habitualmente ocultas. Así, el proyecto «*Dibujos de estrés*» funciona a modo de archivo de registros gráficos que condensa dinámicas invisibles de esfuerzo, proponiendo una reflexión sobre los límites de la percepción para ahondar en otra visión de la materia mediante la experimentación con la luz.

Palabras clave: BIRREFRINGENCIA; LUZ POLARIZADA; INTERFERENCIA; PERCEPCIÓN VISUAL; REPRESENTACIÓN EXPANDIDA; TENSIÓN MATERIAL

«STRESS DRAWINGS»: BIREFRINGENT INTERFERENCE PATTERNS AS A VISUALIZATION OF THE INVISIBLE STRAIN OF MATTER

Abstract: This article investigates the visual and conceptual potential of interference patterns generated by polarized light in birefringent plastic materials under stress. These patterns are approached as manifestations of the internal stress of matter: visual translations of invisible physical events. Through an experimental process based on artistic practice, the chromatic configurations that emerge from the internal deformations of objects, usually hidden, are analyzed. Thus, the project «*Stress drawings*» functions as a graphic record archive that condenses invisible dynamics of strain, proposing a reflection on the limits of perception to explore another vision of matter through experimentation with light.

Keywords: BIREFRINGENCE; POLARIZED LIGHT; INTERFERENCE; VISUAL PERCEPTION; EXPANDED REPRESENTATION; MATERIAL STRESS

«ESTRES-MARRAZKIAK»: MATERIAREN TENTSIO IKUSEZINA AGERIAN JARTZEN DUTEN INTERFERENTZIA-PATROI BIRREFRINGENTEAK

Laburpena: Artikulu honetan aztertzen da nolako ahalmen bisual eta konzeptuala duten argi polarizatuaren bidez sortutako interferentzia-patroiek tentsiopean jarritako gai plastiko birrefringenteetan. Patroi horiek materialen barne-estresaren adierazpentzat jotzen dira: gertakari fisiko ikusezinen itzulpen bisualak. Jardunbide artistikoan oinarritutako prozesu esperimental baten bidez, objektuen barne-deformazioetatik –zeinak ezkutuan baitaude gehienetan– azaleratzen diren konfigurazio kromatikoak aztertzen dira. Hala, «*Estres-marrazkiak*» proiektuak esfortzu-dinamika ikusezinak kondentsatzen dituen erregistro grafikoen fitxategi gisa jarduten du, eta, pertzepzioaren mugei buruzko hausnarketa bat proposatzen du, argiarekin esperimentatuz materiari buruzko beste ikuspegi batean sakontzeko.

Gako-hitzak: BIRREFRINGENTZIA; ARGI POLARIZATUA; INTERFERENTZIA; PERTZEPZIO BISUALA; IRUDIKAPEN HEDATUA; TENTSIO MATERIALA

Garrido Quilis, Arianne. 2025. «*Dibujos de estrés*»: Patrones de interferencia birrefringentes como visualización de la tensión invisible de la materia». *AusArt* 14 (2): 81-101. <https://doi.org/10.1387/ausart.28468>

Introducción: la apariencia de las cosas

Existe un mundo oculto a nuestra mirada. Un mundo invisible simplemente porque no se deja perturbar por la luz visible, pero que nos abre sus puertas cuando nos acercamos a él con otras energías y otros colores (Grinschpun 2016, 15).

La realidad que percibimos se construye en base a un mundo visible del que solo vemos una pequeña parte. Únicamente somos sensibles a las ondas electromagnéticas que oscilan dentro de un intervalo de longitudes comprendido entre 380 y 750 nanómetros –lo que vendría a ser una franja inferior a una milésima de milímetro–. Fuera de este espectro, no podemos detectar ni registrar con nuestros ojos ningún otro tipo de frecuencia lumínica. Por eso, cuando hablamos de nuestra percepción del mundo, en realidad, nos estamos refiriendo a un campo bastante limitado en el que se ocultan gran cantidad de acontecimientos invisibles.

El comportamiento de la luz determina la percepción visual, interactuando con los objetos y con nuestros ojos para definir colores, formas, volúmenes y contrastes. Hemos asumido que aquello que percibimos coincide con lo real, cuando «toda percepción supone cierto pasado del sujeto que percibe, y la función abstracta de percepción, como reencuentro de los objetos, implica un acto más secreto por el que nosotros elaboramos nuestro medio» (Merleau-Ponty [1945] 1994, 296). La información es interpretada por el cerebro para conformar una idea del mundo a partir de aproximaciones en forma de conocimiento, siempre en construcción. Además, la visión de la realidad se va autoconfirmando mediante una atención selectiva en la que:

el sujeto, guiado por su experiencia y por sus expectativas conscientes e inconscientes, valora algunos rasgos especialmente significativos del estímulo, prescindiendo de otros irrelevantes o accesorios para la determinación de su identidad, tal como hacen los caricaturistas en su selectividad jerárquica de rasgos informativos del rostro de un modelo (Gubern 1987, 30).

Frente a la existencia de estas limitaciones en la percepción de lo real, prevalece la curiosidad innata y el deseo de trascender la mera apariencia para entender la esencia de las cosas. En este sentido, John Berger afirmaba que «dibujar es descubrir» porque «fuerza al artista a mirar el objeto que tiene delante, a diseccionarlo y volverlo a unir en su imaginación» (2011, 141). La mirada atenta sumerge al ojo en un proceso de descubrimiento que le permite acceder al interior de las formas para analizarlas e insistir sobre ellas hasta hacer emerger aquello que no se presenta de manera inmediata, activando la aparición de otras realidades en las que los comportamientos físicos de la materia y de la luz propician la aparición de un nuevo lenguaje visual.

Descubrir lo invisible, por tanto, supondría abrir una ventana a otros escenarios encubiertos, materializar la energía lumínica en forma de trazo para desdoblar lo conocido, despojándonos de la rigidez de nuestros límites perceptivos para entender el mundo real como «un mundo desdoblado que se despliega en múltiples posibilidades» (Chavarría 2002, 55). Aunque, para avanzar en el terreno de lo oculto, necesitamos que la luz penetre en la materia y nos muestre el interior de las cosas, colándose por las estructuras de los objetos para, desde aquí, permitirnos operar interrumpiendo en la escena de lo real y generando una fisura en la trama del ver.

Partiendo de esta idea de un mundo desdoblado en el que coexisten una realidad aparente y otra invisible, el presente artículo se pregunta cómo la exploración del fenómeno de birrefringencia puede abrir nuevas formas de percibir la materia y, con ello, reformular la relación entre el objeto, la luz y el espectador. El proceso creativo se concibe, así, como una práctica de revelación más que de representación. Nos adentraremos en la materialización de una serie de piezas agrupadas bajo el título «*Dibujos de estrés*», que pretenden reflexionar sobre el propio comportamiento de la luz respecto a los materiales birrefringentes utilizados, tratando de ahondar en otra visión de la materia mediante la experimentación óptica.

Fundamentos ópticos de la birrefringencia y su proyección en la práctica artística

A diferencia de la luz común, que puede oscilar en múltiples direcciones y hacia todo lugar, la luz polarizada restringe su vibración a una única dirección. Este comportamiento se produce, por lo general, al atravesar un filtro polarizador, que selecciona aquellas ondas que oscilan en base a una orientación determinada, bloqueando el resto (fig. 1). De este modo, la luz adquiere una dirección concreta desde la que actúa. Este comportamiento lumínico está directamente relacionado con el fenómeno de birrefringencia, una propiedad óptico-física de los materiales anisótropos¹ que consiste en desdoblar un rayo de luz polarizada en dos rayos con velocidades diferentes (fig. 2), generando un desfase entre ambas ondas que hace emerger los colores y patrones de interferencia.

Este fenómeno fue descrito por primera vez en 1669 por el científico danés Rasmus Bartholin. Sin embargo, no fue hasta el siglo XIX cuando se alcanzó una comprensión más profunda gracias a los avances en la teoría ondulatoria de la luz. En el libro *Traité de la lumière* (1690), Christiaan Huygens desarrolló su teoría de la luz concebida como onda, lo que, por el contrario, le permitía justificar su propagación rectilínea en un medio homogéneo. Este enfrentamiento conceptual bloqueó los avances en este campo, hasta que James Clerk Maxwell (1855) formuló las ecuaciones que describen el electromagnetismo y la propagación de ondas de luz en un espectro de radiaciones visibles e invisibles.

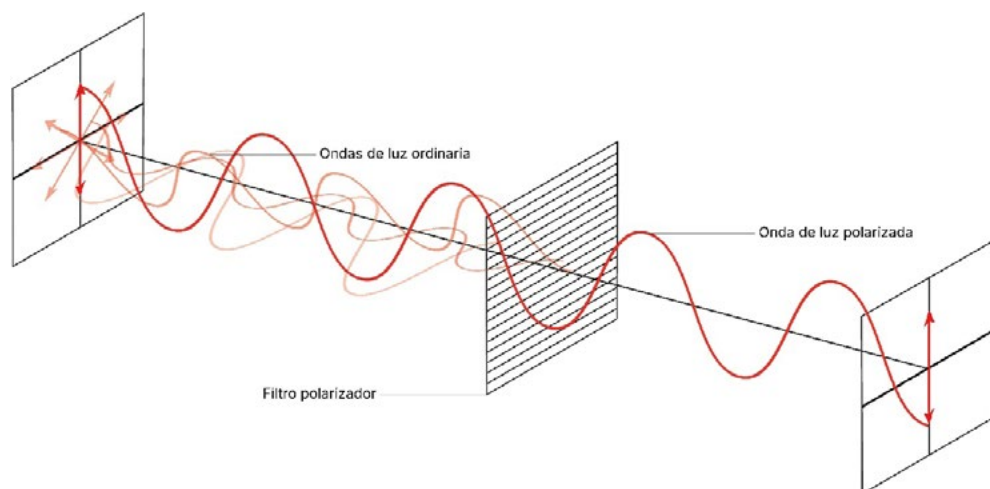


Fig. 1. Comportamiento de la luz ordinaria al atravesar un filtro polarizador.
Fuente: elaboración propia.

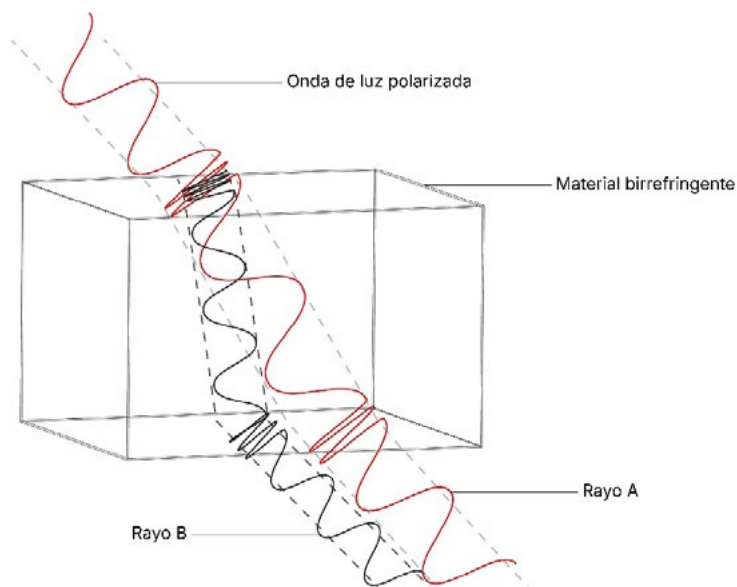


Fig. 2. Desdoblamiento de la luz polarizada al atravesar un material birrefringente.
Fuente: elaboración propia.

La birrefringencia tiene aplicaciones prácticas en diversos campos científicos y tecnológicos. Por ejemplo, en óptica se emplea para visualizar y controlar la intensidad de los píxeles en las pantallas de cristal líquido (LCD) mediante la interacción del cristal líquido y la luz polarizada. En ingeniería se utiliza para analizar esfuerzos mecánicos en materiales transparentes como plásticos o vidrio bajo microscopía polarizada, detectando patrones

de interferencia que revelan defectos estructurales —lo que se conoce como fotoelasticidad—. Además, en medicina y biología sirve para identificar y estudiar fibras o examinar la organización de estructuras celulares. También, en mineralogía resulta esencial para la caracterización de cristales, minerales, rocas y gemas, distinguiéndolas por la diferenciación de sus índices de refracción.

Pese a su carácter científico, el fenómeno de birrefringencia comenzó a emplearse con fines artísticos a mediados del siglo XX, aunque de una forma no muy extendida. En 1954, el artista y diseñador Bruno Munari inició sus experimentaciones a través de sus «*Proyecciones directas con luz polarizada*»² en las que superponía diferentes materiales birrefringentes —como el celofán— entre filtros polarizadores, generando colores que emergen del comportamiento óptico de la materia. Dispositivos como su «*Polariscop primo*» (1966), introducen la imagen inestable en continua transformación en la que el color, dependiente de la rotación del filtro y de la interacción con la luz, se desplaza hacia un territorio perceptivo dinámico, opuesto a los estándares estáticos de la pintura.

Más adelante, a finales de los años sesenta, Austine Wood Comarow inicia un trabajo caracterizado por la construcción de imágenes complejas en forma de *collage* con materiales birrefringentes y luz polarizada. En 1985 registra la marca Polage®. La singularidad de sus obras reside en que cada pieza contiene dos imágenes en una, que emergen de manera diferente según la orientación de los filtros polarizadores o la posición de la persona espectadora, generando una experiencia mutable en la que el público participa activamente en la revelación y transformación dual de las imágenes. En su declaración de artista, publicada en su página web, Austine Wood Comarow comentaba que:

Así como me atraen nuevas formas de entender, también me atraen explorar nuevos materiales. Cuando me encontré por primera vez con el filtro polarizador y experimenté cómo podía descomponer la luz en colores combinándose con celulosa transparente, me enganché al instante con los colores y la magia de su apariencia y cambio. Nunca había experimentado nada igual. Para mí, esta naturaleza cambiante es paralela a mi creencia en el misterio esencial de la existencia³.

Actualmente, y para finalizar esta breve aproximación a algunos de los referentes más importantes que han trabajado con el fenómeno de birrefringencia, destacan algunas obras más recientes de Olafur Eliasson. En instalaciones como «*Your truths*» o «*The lure of looking through a polarised window of opportunities*» emplea la birrefringencia para producir campos cromáticos cambiantes que se descomponen y recomponen continuamente frente a la mirada, desvelando la estructura invisible de la luz y haciendo perceptible su desdoblamiento en forma de interferencia cromática. Desde esta práctica que indaga en la inmersión, la gran escala y la relación con el

espacio, las piezas de Eliasson son en sí mismas un entorno de revelaciones y ocultamientos en constante transformación⁴.

A continuación, abordaremos cómo lo comentado se articula en nuestra práctica, profundizando en los acontecimientos que surgen al situar la visión en el plano de lo invisible y formalizar una representación de la tensión y del estrés a través del dibujo.

Patrones de interferencia: «Dibujos de estrés»

El artista realmente necesita una actitud científica para su trabajo, al igual que el científico ha de tener una actitud artística con el suyo (Bohm [1968] 2001, 73).

Muchos de los materiales plásticos⁵ que conocemos y utilizamos cotidianamente son birrefringentes –como botellas de agua, envases de alimentos, envoltorios o utensilios desechables– porque están sometidos a procesos industriales como el estiramiento, la compresión o el enfriamiento rápido. Esto produce tensiones internas y orientaciones moleculares que alteran el modo en que la luz los atraviesa, generando diversos patrones de interferencia que se hacen visibles a través de franjas multicolores o líneas de esfuerzo que van cambiando según el ángulo de observación, el espesor y la tensión aplicada (fig. 3).



Fig. 3. Fotografía de la aparición de los colores y patrones de interferencia generados por tensiones internas en una tapa de plástico, comparando su apariencia con y sin luz polarizada, 2025. Archivo digital. Fuente: elaboración propia

Además de estos materiales prefabricados, también podemos revelar patrones de interferencia haciendo uso de materiales como el adhesivo termofusible –conocido comúnmente como silicona caliente–. A simple vista, tras derretirse con calor y solidificarse al enfriarse, este material no presenta ninguna alteración en su estructura. Sin embargo, si la forzamos, la estiramos, la arrugamos y la deformamos; o si durante el proceso de enfriamiento se arrastra la silicona sobre una superficie, surgirán azarosamente multitud de zonas tensionadas que, tras un gran esfuerzo de estiramiento, demostrarán su máximo nivel de estrés (fig. 4).

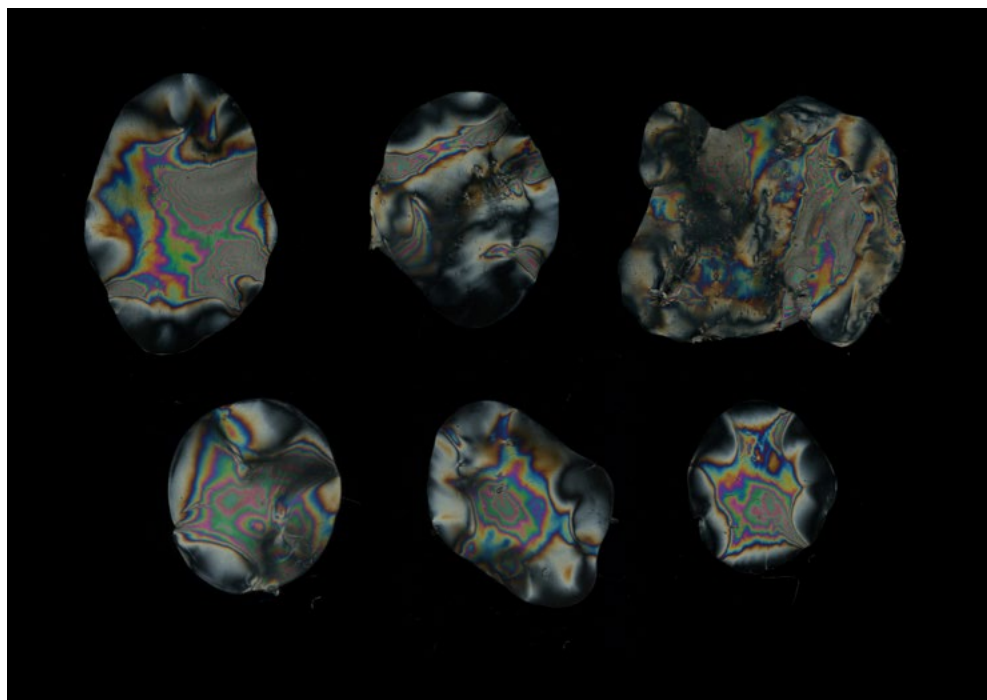


Fig. 4. Estudios de estrés. Fotografía de la aparición de los colores y patrones de interferencia generados por tensiones internas al estirar piezas de silicona, 2025. Adhesivo termofusible estirado, doblado y deformado para evidenciar su estrés.
Fuente: elaboración propia

Con la finalidad de revelar lo oculto y hacer tangibles estos patrones de interferencia nace el proyecto «*Dibujos de estrés*», un conjunto de obra gráfica en construcción, iniciado en 2025, que actúa a modo de archivo y observatorio de la materia birrefringente estresada. En estos materiales, lo invisible «se retuerce en las entrañas de lo oculto, hace crecer con presión decidida los bordes que lo aprisionan, intenta incluso manifestarse como fenómeno alucinatorio, (...) ronda en los rincones del cerebro avasallado y genera un desorden difícil de estructurar» (Fugellie 2022, 263). Mediante la recopilación de múltiples imágenes que capturan estos esfuerzos invisibles,

se han ido coleccionando diferentes visualizaciones birrefringentes que, posteriormente, hemos materializado sobre aluminio anodizado utilizando grabado láser, como iremos viendo a continuación.

Al trabajar con materiales de espesores diferenciados, nuestro proceso ha ido adaptándose a las características y cualidades de cada uno para explorar sus capacidades creativas. El proceso de trabajo se divide en cuatro fases: observación, documentación, análisis y transformación (tabla 1). Para registrar la aparición sorpresiva de los patrones y colores de interferencia el primer paso es realizar «fotografías de los patrones de franjas isócronas e isoclinas para establecer un registro permanente de la prueba»⁶ (Dally & Riley [1978] 1991, 444). Para ello, el material birrefringente se ha de colocar entre dos filtros polarizadores y se han de establecer una serie de parámetros que limiten las variables de visualización y registro:

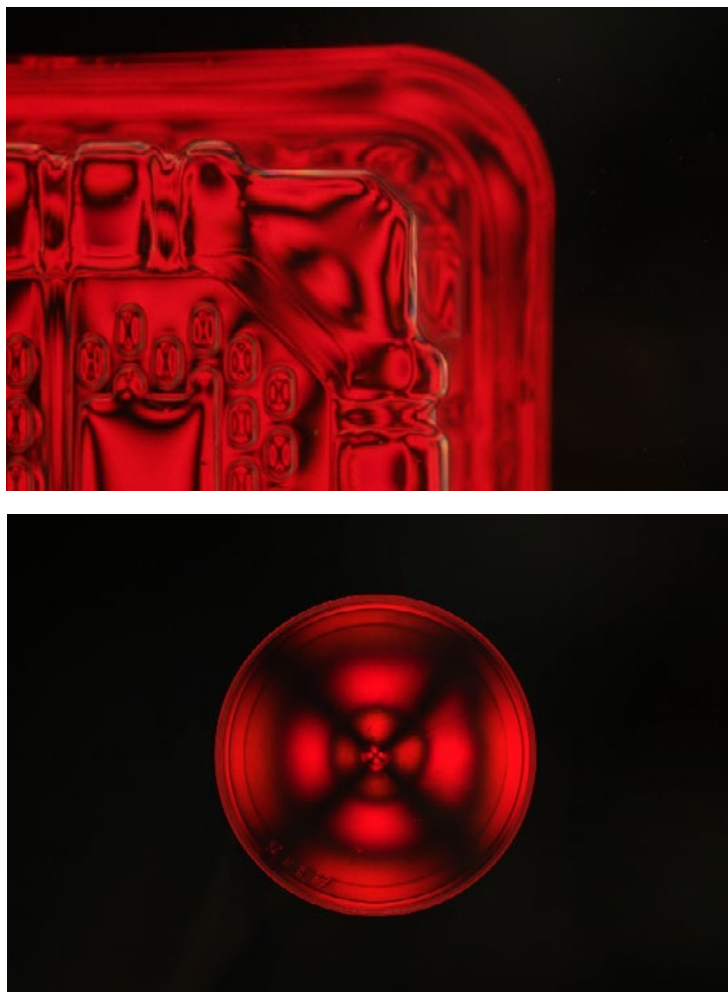
- **Tipo de polarización:** utilizamos la posición cruzada de polarización como variable de registro principal, que se refiere a un fondo negro permanente sobre el que destaca el material que se observa.
- **Posición de captura:** para asegurar la homogeneidad a la hora de visualizar los materiales es esencial mantener un punto de vista o plano fijo, por lo que utilizamos la posición cenital.

	Materiales plásticos prefabricados (tridimensional)	Adhesivo termofusible (bidimensional)
Fase 1 Observación	Observación de los patrones de interferencia derivados de los procesos industriales como el estiramiento, la compresión o el enfriamiento rápido	Creación de piezas de adhesivo termofusible para generar una lámina moldeable y manipulable
Fase 2 Documentación	Captura fotográfica de los patrones de interferencia y experimentación con luz monocromática	Captura con escáner de negativos de los patrones de interferencia
Fase 3 Análisis	Utilización del software Fiji para analizar las imágenes de forma científica aplicando las funciones de umbral (<i>threshold</i>) y <i>Analyze Line Graph</i>	
Fase 4 Transformación	Uso del grabado láser para materializar los «Dibujos de estrés» sobre placas de aluminio anodizado en formato de probeta de registro visual para su estudio	

Tabla 1. Fases de trabajo del proyecto «Dibujos de estrés». Fuente: elaboración propia

En la fase de documentación, se ha trabajado con un escáner (con opción de negativos) y con una cámara fotográfica, para registrar la apariencia del material según su espesor. En cuanto a los materiales prefabricados, y debido a su tridimensionalidad, hemos recurrido a una cámara con trípode en

posición cenital utilizando una lente polarizada y un filtro sobre una superficie luminosa en la que se coloca el material para su observación. Además, nos servimos de una fuente de luz monocromática roja que, al combinarse con la luz polarizada, ofrece mayor nitidez de los patrones de interferencia, permitiendo una observación más profunda y directa de los dibujos de tensiones que atraviesan los cuerpos plásticos (figs. 5-7). La reducción del espectro visible a un solo componente cromático simplifica la complejidad lumínica del campo visual, intensificando la lectura de las interferencias y permitiendo la documentación con precisión de los estados de esfuerzo que configuran esta tensión latente.



Figs. 5 y 6. Fotografía con luz monocromática de la aparición de los patrones de interferencia generados por tensiones internas en una bandeja y una tapa, 2025.

Fuente: elaboración propia

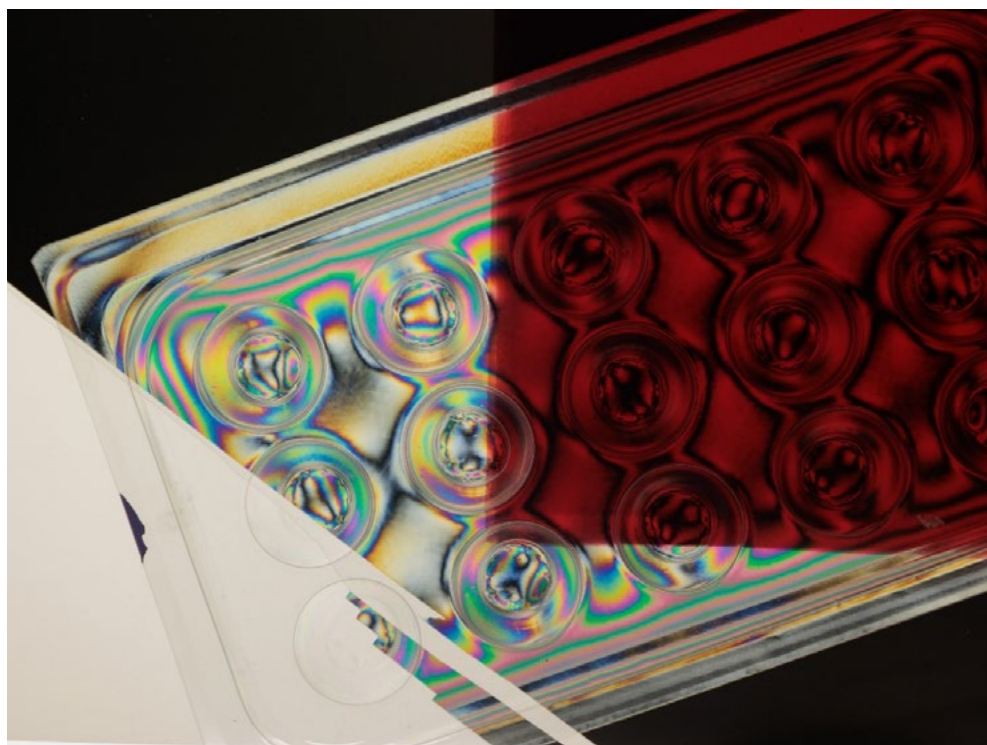
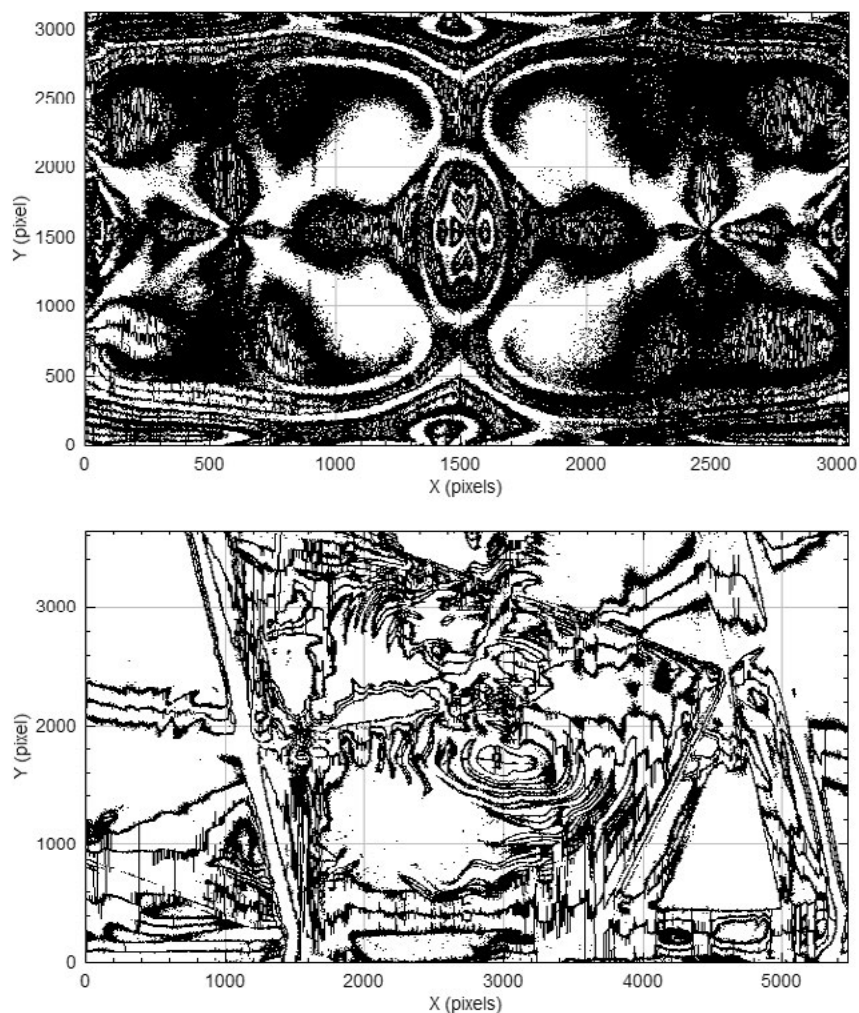


Fig. 7. Fotografía con luz común, polarizada y monocromática, revelando tres estados de visualización en un envase, 2025. Fuente: elaboración propia

Por otro lado, para el registro de las piezas realizadas con silicona termofusible, debido a su bajo espesor, se empleó un escáner. En este proceso, se han de colocar los filtros y el material, a modo de sándwich de capas y utilizar la función de escáner de negativos para que la máquina emita luz tanto por arriba como por abajo. Resulta pertinente comentar que, mediante la rotación de uno de los polarizadores, los colores cambiarán hasta su complementario. Asimismo, cabe recordar que lo que vemos no depende de ningún pigmento o tinte sino de la estructura y de la propia naturaleza del material. En este sentido, se podría decir que los materiales birrefringentes se han de enfrentar a «una metamorfosis por la cual las apariencias son instantáneamente despojadas de un valor que debían solo a la ausencia de una verdadera percepción» (Merleau-Ponty [1984] 2010, 21).

Estas cartografías del comportamiento material actúan a modo de radiografías cromáticas, vestigios de una actividad interna que sigue operando más allá de su visibilidad. Remiten a un estado transitorio en el que la materia viva se revela atravesada por fuerzas que la exceden y, a su vez, la configuran. De ese modo, la luz nos revela las consecuencias de su estructura, de su apariencia y de los sucesos que ha vivido, desplazando nuestra mirada hacia el dintorno de las cosas para sumergirnos en realidades alternativas.

En nuestro afán por materializar estos signos de luz tensada, seleccionamos varios registros visuales estresados para trabajar con esas imágenes desde lo intangible hacia su fisicidad.



Figs. 8-9. «Dibujos de estrés» (2026) Imágenes de análisis de patrones de interferencia de una placa difusora de luz, trabajada con el software Fiji. Fuente: elaboración propia

Para ello, empleamos el *software* Fiji, también conocido como 'Image J', cuya función es analizar imágenes científicas. Permite medir tamaños, contar elementos (como células o partículas), mejorar la calidad de las imágenes y extraer datos a partir de ellas. Desde nuestra práctica, se buscaba

la síntesis de los dibujos generados por la materia para traducirlos a un lenguaje visual desde el que poder representarlos y estudiarlos. Por ello, trabajamos con fragmentos de los patrones fotografiados, convirtiendo los resultados a imágenes de 8-bit y haciendo uso de funciones como la de umbral (*'threshold'*) para segmentar una imagen, es decir, separar las zonas de interés del fondo en función de sus valores de intensidad; o la herramienta de Analyze Line Graph, que extrae datos precisos (picos, distancias, anchuras), para analizar las señales, traducir las líneas en forma de gráfico, comparar variaciones entre materiales y medir la periodicidad en los patrones de interferencia (figs. 8-9).

En relación con los resultados obtenidos con silicona caliente, cabe mencionar que son más azarosos y menos controlables. Sin embargo, y a grandes rasgos, en los materiales plásticos birrefringentes prefabricados se puede apreciar una serie de familias de patrones⁷ que se repiten en diferentes materiales, cuyas tensiones dependen directamente de las formas en las que han sido fabricados. Para evidenciar todo ello, hemos realizado una selección de materiales birrefringentes (fig. 10) que ponen de manifiesto cinco categorías o familias de patrones y sintetizan las diferentes líneas de fuerza que se generan al crearse dicho material (tabla 2):

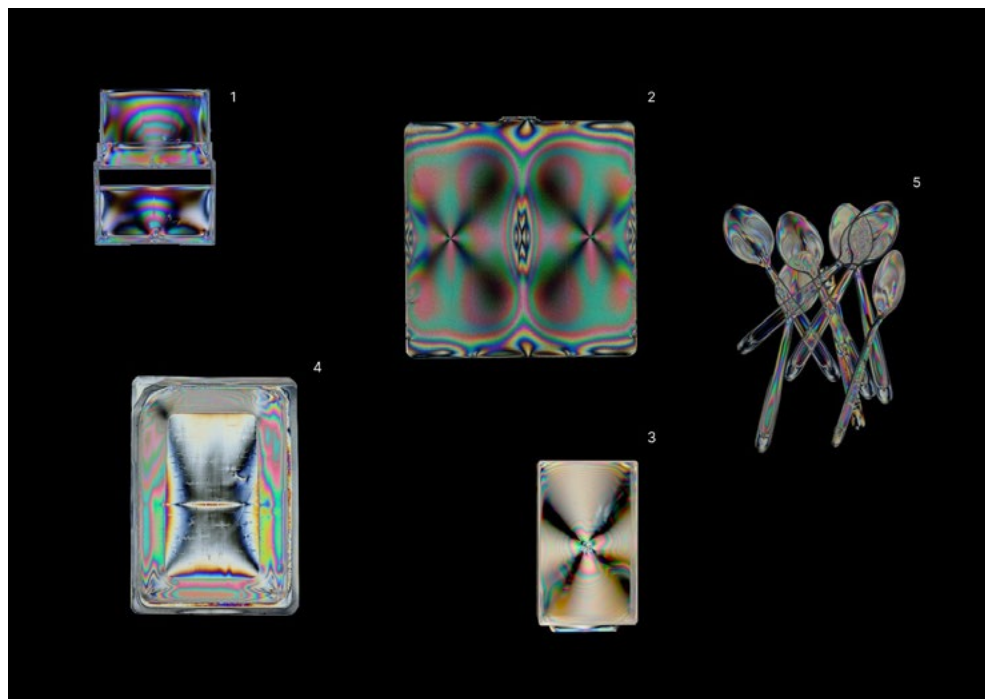


Fig. 10. Selección de materiales birrefringentes: 1. Cinta de vídeo mini DV; 2. Placa difusora de luz; 3. Caja pequeña; 4. Bandeja / envase alimentario; 5. Cucharas desechables. Fuente: elaboración propia

- 1. Tensión uniaxial:** franjas paralelas en forma de líneas equidistantes que se orientan en una dirección dominante y van degradándose progresivamente. Suelen aparecer en las zonas planas de aquellos materiales termoformados, como envases o bandejas de plástico.
- 2. Tensión biaxial:** dos direcciones principales de esfuerzo activas simultáneamente, es decir, el material está trabajando en un equilibrio de fuerzas cruzadas. Son patrones más complejos y entrelazados que forman redes o estructuras cerradas, generando aparentemente una imagen en efecto espejo.
- 3. Tensión radial:** patrones en forma de anillos o islas elípticas que se concentran alrededor de un punto de tensión principal. Pueden detectarse en zonas localizadas en las que el material fluye desde un origen determinado.
- 4. Concentración en bordes y esquinas (maltas):** franjas muy juntas con curvaturas abruptas y acumulación de vértices en esquinas. Suelen ser zonas críticas o sensibles a ruptura. Cuánto más comprimidas aparecen las franjas, mayor riesgo estructural condensan. Estos patrones no siguen un orden específico, sino que se comportan de una forma heterogénea en función de la construcción del objeto.
- 5. Patrones caóticos o irregulares:** no siguen un orden claro y prevalece la fragmentación visual caracterizada por la mezcla de curvas y discontinuidades. Pueden aparecer al superponer múltiples objetos con diferentes campos de tensión, lo que genera una imagen que deja de ser legible como sistema y aparece como un residuo estructural.

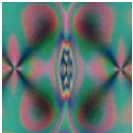
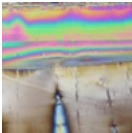
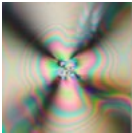
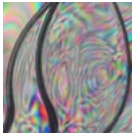
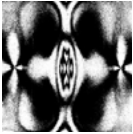
	Tensión uniaxial	Tensión biaxial	Tensión radial	Concentración en bordes y esquinas	Patrones caóticos o irregulares
Detalle fotográfico del fenómeno					
Tratamiento digital para grabado láser					

Tabla 2. Categorización de patrones en base al estrés birrefringente en diferentes materiales. Fuente: elaboración propia

Estas configuraciones operan como huellas estructurales que registran el estado de tensión en el material, resultado de las fuerzas internas generadas durante su fabricación o deformación. Cada patrón documenta una historia mecánica específica que permanece estable en el objeto. Cabe mencionar que nuestra apreciación de las variaciones deriva de un proceso de observación cualitativo, ya que existen diferentes fórmulas matemáticas para ahondar en el estudio de estos patrones que aquí no utilizaremos. Sin embargo, desde el terreno del arte, las formas que emergen a través de los «*Dibujos de estrés*» son capaces de documentar un proceso en constante transformación en el que la línea valorada –entendida como línea sensible o modulada– subraya relaciones de cercanía, profundidad o jerarquía en las que los trazos gruesos densifican las líneas para activar zonas de proximidad u oscuridad; mientras que las líneas finas o tenues remiten a la lejanía o a la luz, permitiendo acceder a otras dimensiones de la realidad que transcienden lo visible.



Fig. 11. «*Dibujos de estrés*» (2026) Grabado láser sobre aluminio anodizado. 8,6 x 5,4 cm. cada uno. Cortesía de la autora

A través del uso del grabado láser⁸ materializamos dichos fragmentos de patrones en diferentes placas de aluminio anodizado en formato de probeta de registro visual (fig. 11). Lo que antes se manifestaba como fenómeno

lumínico y transitorio adquiere ahora una forma estable y registrable, susceptible de ser observada, comparada y estudiada, posibilitando un desplazamiento desde la experiencia perceptiva hacia una comprensión más estructurada de los comportamientos de la materia. En este sentido, el trabajo con los «*Dibujos de estrés*» destapa otros modos de acercamiento a los materiales, abriendo un campo de experiencia en el que los objetos se dejan leer de nuevo, desplazando las evidencias iniciales y obligándonos a reconsiderar qué entendemos por percepción y por conocimiento de lo real.

Conclusiones

Para finalizar este artículo, pasaremos a mencionar una serie de conclusiones extraídas tras el desarrollo de las exploraciones realizadas con el fenómeno de birrefringencia, atendiendo a la realización del proyecto «*Dibujos de estrés*» y a las posibilidades creativas que pueden ofrecer estos efectos dentro del terreno del arte.

Trabajar con el fenómeno de birrefringencia supone establecer un vínculo diferente con la materia, reconociendo que aquello que percibimos como real está determinado por continuas modulaciones de la luz que son procesadas y traducidas en nuestra mente. Solemos identificar los objetos a partir de su apariencia habitual, aunque, como se ha ido viendo, coexiste una dimensión invisible que permanece fuera de nuestro alcance directo. En este contexto, la luz actúa como un agente revelador que hace visible ese otro plano, desplegando otras posibilidades de percibir lo que nos rodea.

En este proceso de desocultamiento se hace necesario asumir una mirada atenta, inquieta, en busca de lo no visto con anterioridad, transformando los hábitos perceptivos cotidianos para adoptar una actitud exploratoria que entienda la visión como un proceso activo, abierto a la sorpresa y a la reformulación constante de lo que entendemos como real. De este modo, la imagen birrefringente supone un acontecimiento que depende de múltiples variables en constante interacción —la disposición del material, las condiciones lumínicas y la posición de la persona espectadora— que inciden directamente en lo que se observa.

Con los «*Dibujos de estrés*» se hacen visibles los procesos físicos invisibles, situando a la materia como cocreadora de las piezas, pues es ésta la que dibuja a través de su propia presión, apareciéndose de forma imprevista. En lo que al proceso de trabajo se refiere, el uso de la luz monocromática como mecanismo de ayuda para la comprensión visual del estrés de la materia permite aislar las variaciones estructurales internas de los materiales birrefringentes, facilitando su lectura y desplegando su potencial como herramienta visual. La generación de un archivo de tensiones constituye, en ese sentido, un sistema que permite establecer relaciones comparativas entre distintos materiales y comportamientos. Esta colección

de registros se presenta como una estructura abierta, susceptible de ampliarse infinitamente.

En conjunto, es el dibujo, como forma de registro de la realidad y de la memoria, el que es capaz de dejar ver lo invisible del material y de focalizar el fenómeno de birrefringencia desde una perspectiva artística, más allá de su uso científico o técnico, permitiendo ampliar los límites de lo visual y generar modelos experimentales que operan a la vez como dispositivos de observación y como preguntas abiertas sobre la realidad. Así, los objetos se comprenden como estructuras atravesadas por fuerzas que modifican continuamente su modo de presentarse: el registro de un comportamiento material en el que acontecen procesos de coautoría, hallazgo y develación, cuestionando la primacía de la apariencia inmediata y reconociendo un excedente de mundo que insiste en permanecer oculto pero que, al mismo tiempo, nos invita a seguir buscando nuevas formas de hacerlo aparecer.

Más allá del análisis de la materia y de la luz, este recorrido proyectual abre un horizonte de investigación orientado a la construcción de un archivo visual entendido como dispositivo epistemológico. Un archivo para comparar, clasificar y percibir el mundo. Un dispositivo que queda conformado gracias al dibujo, —es decir, que es el dibujo el que, de algún modo, lo coloca como objeto que dispone algo—, en tanto que activa un desplazamiento en la percepción: hace visible lo invisible, permite identificar patrones y propicia la formulación de nuevas preguntas en torno al comportamiento físico de los materiales y a los propios mecanismos de la percepción. Su dimensión epistemológica radica, precisamente, en su capacidad para generar conocimiento a partir de la experiencia sensible y su sistematización. Asimismo, el dibujo ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo del proyecto, no solo como herramienta de representación, sino como medio para paralizar un acontecimiento lumínico. En este sentido, actúa como un registro mnemotécnico de las tensiones que emergen en la interacción entre luz y materia, permitiendo entender el objeto no como una entidad estática, sino como un evento en devenir, un fenómeno lumínico en constante transformación.

Referencias bibliográficas

- Berger, John. 2011. *Sobre el dibujo*. Edición a cargo de Jim Savage; traducción de Pilar Vázquez. Barcelona: Gustavo Gili
- Bohm, David. (1968) 2001. *Sobre la creatividad*. Edición a cargo de Lee Nichol; traducción del inglés de Alicia Sánchez. Barcelona: Kairós
- Chavarría Díaz, Javier. 2002. *Artistas de lo inmaterial*. Hondarribia: Nerea
- Dally, James W. & William F. Riley. (1978) 1991. *Experimental stress analysis*. Boston MA: McGraw-Hill
- Fugellie Gezan, Ingrid. 2022. *Los límites de la mirada: Entre subjetividad y operación artística*. Ciudad de México: Bonilla Artigas
- Grinschpun, Sebastián. 2016. *La luz de sincrotrón: Descubrir la estructura de la materia*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona
- Gubern Garriga-Nogués, Román. 1987. *La mirada opulenta: Exploración de la iconosfera contemporánea*. Barcelona: Gustavo Gili
- Huygens, Christiaan. 1690. *Traité de la lumière, où sont expliquées les causes de ce qui luy arrive dans la réflexion et dans la réfraction et particulièrement dans l'étrange réfraction du cristal d'Islande*. Avec un discours de la cause de la pesanteur. Leyden: P. Van der Aa
- Maxwell, James Clerk. 1855. *On Faraday's lines of force*. Cambridge: Cambridge University
- Merleau-Ponty, Maurice. (1945) 1994. *Fenomenología de la percepción*. Traducción, Jem Cabanes. Barcelona: Planeta De Agostini
- Merleau-Ponty, Maurice. (1964) 2010. *Lo visible y lo invisible; seguido de Notas de trabajo*. Texto establecido por Claude Lefort; trads., Estela Consigli & Bernard Capdevielle. Buenos Aires: Nueva Visión

Notas

- 1 Un material anisótropo es aquel cuyas propiedades físicas varían según la dirección en la que se midan. A diferencia de los materiales isótropos, que presentan características uniformes en todas las direcciones, los anisótropos responden de manera diferente frente a fenómenos como la propagación de las ondas de luz en base a su composición interna.
- 2 Las «*Proyecciones de luz polarizada*» desarrolladas por Bruno Munari en la década de 1950 constituyen una investigación pionera en torno a la desmaterialización de la pintura mediante el uso de la luz como medio artístico. A través de la inserción de materiales transparentes o incoloros entre filtros polarizados y la rotación de uno de ellos frente al proyector, Munari genera variaciones cromáticas dinámicas y no predeterminadas, en las que el color emerge como resultado de fenómenos ópticos y no de la intervención directa del artista. Pueden consultarse sus investigaciones en el siguiente vídeo: <https://youtu.be/c0JHbCRWffM?si=ZWZKOoCzlpXciEBR> Este procedimiento introduce un movimiento ilusorio y continuo, transformando la imagen en un campo perceptivo inestable que expande la obra más allá de su dimensión bidimensional y la sitúa en el ámbito de lo cromático-cinético.
- 3 «About Austine», en la web personal de la artista Austine Wood Comarow. <https://www.austine.com/aboutaustine>
- 4 Web del estudio de Olafur Eliasson. <https://olafureliasson.net/>
- 5 Los materiales empleados en esta investigación pertenecen, en su mayoría, al ámbito de los plásticos de uso cotidiano, entre los que destacan el PET (polietileno tereftalato), comúnmente utilizado en botellas de agua, refrescos y envases alimentarios; el PS (poliestireno), presente en vasos desechables y bandejas de supermercado; y el PP (polipropileno), habitual en tapones de botellas o recipientes tipo táper. Por otro lado, existen otros materiales igualmente birrefringentes que, en lugar de generar patrones estructurales complejos, producen campos cromáticos más homogéneos y controlables. Entre ellos se encuentran la cinta adhesiva transparente y el celofán, que hemos empleado en proyectos anteriores como *Ver lo invisible*, cuyo comportamiento permite trabajar de manera más precisa a través de la superposición de capas.
- 6 El texto de la cita original en inglés es: *photographs are taken of the isochromatic and isoclinic fringe patterns to establish a permanent record of the test*
- 7 Cabe mencionar que la distinción por familias de patrones que se ha realizado está basada en una revisión de los aportes de James J Dally y William F. Riley (1991).
- 8 El grabado láser es una técnica o proceso de fabricación sustractivo que, mediante la utilización de un rayo láser, quema y elimina físicamente

la superficie de un material. El control del grabado se realiza mediante sistemas de posicionamiento en ejes cartesianos (X-Y), que desplazan el cabezal láser siguiendo trayectorias definidas digitalmente, ya sea a partir de gráficos vectoriales o imágenes rasterizadas. La calidad y profundidad del grabado dependen de la calibración de parámetros como la potencia del láser, la velocidad de desplazamiento, la frecuencia de emisión y la distancia focal. Este comportamiento resulta especialmente adecuado para procesos que requieren control fino del trazo y una respuesta sensible del material ante variaciones mínimas de energía. Concretamente, en este proyecto se ha utilizado un dispositivo de diodo láser de baja potencia: el modelo Pixi de AlgoLaser (5 W).

(Artículo recibido: 29/03/2026; aceptado: 22/05/2026)

