



ENSEÑANZA VISUAL A PARTIR DE LOS MAPEADOS. LA PANTALLA-IMAGEN COMO ARTEFACTO EDUCATIVO-ARTÍSTICO

VISUAL TEACHING BASED ON MAPPING.
THE SCREEN-IMAGE AS AN EDUCATIONAL-ARTISTIC ARTIFACT

Javier Domínguez Muñino

Universidad de Sevilla

DOI: [10.33732/ASRI.6834](https://doi.org/10.33732/ASRI.6834)

.....
Recibido: (02 04 2025)

Aceptado: (11 10 2025)
.....

Cómo citar este artículo

Domínguez Muñino, Javier. (2025). Enseñanza visual a partir de los mapeados. La pantalla-imagen como artefacto educativo-artístico. *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de investigación en Arte y Humanidades Digitales*, (28), e6834.

Recuperado a partir de <https://doi.org/10.33732/ASRI.6834>

Resumen

La construcción de imágenes, y los valores y funciones que pueden adquirir, requiere una propuesta de mayor alcance que conecte la enseñanza artístico-visual con nuestra Cultura Visual, que también es compartida con la cultura científica donde se manejan imágenes altamente

Abstract

The construction of images, and the values and functions they can acquire, requires a broader approach that connects visual arts education with our visual culture, which is also shared with scientific culture, where highly mediated images are used. The theoretical review and approach to the agents



Universidad
Rey Juan Carlos

ASRI - Arte y Sociedad. Revista de Investigación
Núm. 28. Año 2025. ISSN: 2174-7563



Grupo de investigación
CULTURA VISUAL &
PRÁCTICAS ARTÍSTICAS CONTEMPORÁNEAS

mediadas. La revisión teórica y la aproximación a los agentes implicados nos permiten un análisis y reflexión más preciso y panorámica. Esta conexión replantea y enriquece el papel de los lenguajes visuales en nuestro conocimiento. Tanto los presupuestos iniciales, y el paradigma de triangulada convergencia en que éstos se sitúan (el sistema Arte-Ciencia-Tecnología), así como los casos de prácticas visuales que lo ejemplifican, van respondiendo a la pregunta sobre qué medios y lenguajes permiten, y determinan, nuestro conocimiento e interpretación del mundo; sin lugar a la exclusión de los lenguajes estéticos. Esta perspectiva sustancialmente extendida, llevada al lugar de la Educación Artística, amplía los valores de las imágenes y su relevancia. Y también transforma tanto el rol del artista, en un proceso que se ve invertido, como la noción de iconicidad, una vez superada nuestra escala y umbral ocular. El estudio debate las dimensiones representacional y epistemológica que admiten imágenes técnicamente mediadas. Y reconoce la translación, la metáfora, fuente de conocimiento para el entendimiento humano.

Palabras clave

Cultura visual, epistemología visual, educación artística, interfaz, micrografía.

Introducción a la relación entre arte, ciencia y tecnología: más que un sistema emparentado

La Educación Artística y la Cultura Visual son campos que requieren nodos donde localizar el objeto de este estudio teórico: Asumir que las artes visuales comprenden una fuente de conocimiento para interpretar el mundo igual que las ciencias, bajo el denominador común de la construcción de imágenes.

Una revisión teórica de literatura científica sobre el sistema Arte-Ciencia-Tecnología (ACT), y la oportunidad de habernos aproximado a los actores implicados (artistas, técnicos y científicos) que trabajan construyendo imágenes, nos ha permitido organizar las ideas iniciales y desarrollarlas en torno a dos conceptos muy determinantes: el caso del Nanoarte, o artes micrográficas por extensión, y el rol invertido del artista ante un proceso que se debate entre lo representacional y lo proyectivo.

Este planteamiento es necesario para reflexionar, con sentido más amplio, los valores y las funciones de las imágenes. Y, como objetivo, respondernos preguntas que enriquecerán la enseñanza artística y

involved allow us to conduct a more accurate and comprehensive analysis and reflection. This connection rethinks and enriches the role of visual languages in our knowledge. Both the initial assumptions and the paradigm of triangulated convergence in which they are situated (the Art-Science-Technology system), as well as the cases of visual practices that exemplify it, answer the question of which media and languages enable and determine our knowledge and interpretation of the world, without excluding aesthetic languages. This substantially expanded perspective, applied to the field of arts education, broadens the values of images and their relevance. It also transforms both the role of the artist, in a process that is reversed, and the notion of iconicity, once our scale and ocular threshold have been overcome. The study discusses the representational and epistemological dimensions that technically mediated images admit. It recognizes translation and metaphor as sources of knowledge for human understanding.

Keywords

Visual culture, visual epistemology, art education, interface, micrograph.

su importancia en nuestra cultura y en nuestras formas de entender e interpretar el mundo: ¿Son las imágenes, los constructos en que representamos nuestro conocimiento? ¿O las imágenes comprenden los lenguajes que nos permiten la proyección de un conocimiento que no podría darse sin la fuente visual?

El progresivo aumento de contribuciones investigadoras que atienden la perspectiva de convergencia entre el arte, la ciencia y la tecnología, desde aquel *Libro Blanco de la interrelación entre Arte, Ciencia y Tecnología (ACT)* en nuestro ámbito geográfico que impulsó la FECYT (Brea et al., 2007a), ha sostenido en el tiempo una línea de trabajo prolífica que también se traslada a los contextos divulgativos en cultura científica y educativos en enseñanza artística visual. Phail-Fanger nos sitúa su puesta en marcha:

En el año dos mil se inició en la Universidad Humboldt en Berlín un área de investigación bajo el nombre de 'technische Bild' –imagen técnica-, con el objeto de investigar las imágenes científicas. El supuesto que subyace a esta área de investigación implica que éstas no son menos importantes que el contenido escrito que las explican [...] Según el equipo de investigación coordinado por Bredekamp et al., 2008, las imágenes de las ciencias [...] participan activamente en la constitución del saber y la cultura. (Phail-Fanger, 2011, p. 23)

La perspectiva ACT se construye desde un enfoque filosófico que pone, en el centro, la creatividad humana como nodo interdisciplinar o transdisciplinar, porque se implican o transitan para abordar un fenómeno complejo. Lejos de considerar que el sistema ACT, y las imágenes mediáticas derivadas, es un novedoso artilugio propositivo, resituamos la propuesta de investigación teórica en sus trascendencias a los tres campos interpelados: artístico (Alsina, 2007, 2020; García y Ortega, 2023), cultural-científico (Elkins, 1997, 1999, 2008; Kemp, 2001, 2006), y educativo (Marcellán, 2010; Caeiro, 2021). En una sociedad del conocimiento aún muy marcada por la segregación de disciplinas, reivindicar esta perspectiva de convergencia (ACT) equivale a formular un modelo epistemológico crítico con esta separación.

El pensamiento ilustrado que heredamos culturalmente segregó la objetiva ciencia, la neutral tecnología, y el arbitrio subjetivo de la expresión artística. En contraposición, el modelo relacional ACT describe prácticas donde el arte y la ciencia no son esferas separadas, y donde los factores de la especulación y la serendipia han sido cruciales en cualquier proceso heurístico que el ser humano emprende. Basta recordar las palabras de Donald Cardwell: "Muchos progresos [...] fueron realizados por científicos cuyos objetivos originales eran muy distintos de los de sus logros últimos" (Cardwell, 1996, p. 470). En cuanto al común denominador que comparten las distintas propuestas intelectuales, Martin Kemp se ha referido a un "período en que la construcción de aparatos científicos y utilitarios ocupó un lugar importante", defendiendo que en cambio "la noción global del progreso en esta fase del pensamiento occidental la comparten la ciencia, la tecnología y el arte" (Kemp, 2000, p. 181). Tesis similar a la que ya exponían en términos más generales J. H. F. Papillon y Lévéque: "nadie arrancará del tejido de la ciencia los hilos de oro que ha introducido la mano del filósofo" (2012, p. 300).

Esta dialéctica del arte, la ciencia y la tecnología, que ya han documentado buen número de autores como por ejemplo el propio Hockney (2002), prueba que el artificio de haberlas separado sólo ha sido una muestra de incomprendión sobre esa "arquitectura epistemológica" que subyace (Caerols, 2019, p. 4). Convenimos, con este concepto de Raquel Caerols, que los modelos de ciencia y conocimiento

han determinado técnicas y miradas en cada época sucesiva. Esta postura sigue la idea macluhaniana del *medio* como determinante, del mensaje contenido, y hasta de la forma de percibir y pensar el mundo.

Centrándonos en los lenguajes visuales, el citado Hockney revela que los chinos habían rechazado la técnica de representación visual cónica en el siglo XI porque no respondía a su episteme, ya que eliminaba por defecto la inclusión dinámica del espectador (Hockney, 2002, p. 286). Aquella ilusión óptica determinó una mirada para Occidente que explica nuestra episteme: y en consecuencia la sucesión de los espacios representacionales en artes visuales.

Artistas, científicos y tecnólogos han cohabitado y compartido el mismo paradigma epistemológico de su tiempo, a pesar de perseguir objetivos diferentes. Este elemento común supone compartir una mirada y unas *formas o modos de hacer y mirar* en términos de Berger. Esto volvió a evidenciarse en las Vanguardias históricas, donde el proyecto intelectual (de ‘intelección’ de aspectos dispares del mundo) abarcaba expresión, cognición y técnicas vinculadas inevitablemente. Aunque el pasado siglo XX sufrió el envite de la reproductibilidad técnica de imágenes (fotografía y cine), aquella crítica benjaminiana a una perdida aurática del objeto artístico no frenó la investigación común que incorpora toda propuesta creativa. El Cubofuturismo o Surrealismo habían puesto énfasis en ofrecer también sus miradas de aquello que la ciencia ponía sobre la mesa: la mecánica cuántica o la cuarta dimensión por ejemplo (Perelló, 2005). Propuestas que compartían un mismo marco de entender el conocimiento.

Es la razón por la que se opone, a aquella visión negativa de Benjamin sobre los efectos de la técnica en el arte, Paul Virilio en *La máquina de la visión*: pues no se duda que “espacio y tiempo son ‘formas intuitivas’ que ya no se pueden separar de nuestra conciencia lo mismo que los conceptos de forma, color, dimensión, etc.” (Virilio, 1998, p. 35). A cada crisis de un paradigma epistemológico visual -o que afecta al régimen de la visualidad-, se trastocan los “modos referenciales” como bien explica Caerols Mateo: porque “resulta reduccionista entender la tecnología analógica y la digital como tecnología per se, en sí mismas, y no como modelos de pensamiento [...] cada novedad tecnológica es una nueva manera de leer, estudiar y escribir la realidad” (Caerols, 2019, p. 10). A esto, Deleuze vino a llamarlo ‘régimen de ver’ (2013), y nuestro más próximo autor José Luis Brea lo denominó ‘régimen escópico’ (2007b).

Ahora bien, el valor epistemológico de la imagen no siempre ha sido aceptado. En sus distintas monografías, el físico y filósofo de la ciencia Arthur I. Miller (2009) ha reseñado ejemplos claves de tales resistencias. La controversia abierta entre Kepler y Fludd muestra, al primero, posicionado en aquella idea que aún hoy se lastra: la de que las imágenes sólo representan los fenómenos sin más acción. Mientras que Robert Fludd fue pionero en concebir que las imágenes proyectan las ideas metafísicas que portamos, considerándolas incluso herramientas heurísticas provistas de ideales y arquetipos de su época. Adelantándose siglos, al célebre título de Arnheim, se apuntaba a que el pensamiento bien podía hacerse visual. En el XX, esta controversia se escenifica con el ejemplo de Heisenberg y Schrödinger. Mientras que el primero sostiene que el acto de visualizar limita la ciencia (en tanto la circumscribe al modelo visual que entonces haya vigente), el segundo avanza hacia el postulado contrario: visualizar facilita el conceptualizar los procesos fenoménicos. Confrontando así, la posición de Heisenberg, en favor del mantenimiento de la abstracción en el conocimiento científico (Zummer, 2020).

Dos casos controvertidos que, históricamente, bien ilustran el debate sobre el valor epistemológico de la imagen. Y cuya exposición nos sirve, en nuestra perspectiva de convergencia, para entender el rechazo incrustado a facultades subjetivas como la imaginación y la retórica visual. En este punto, es preciso dar un giro al tradicional principio de analogía que ha venido subsumiendo la imagen a mero papel testimonial. Català Domènec lo explica: “El antropomorfismo [...] no viene dado por el hecho de que la figura humana esté presente en las representaciones, sino porque éstas se ajustan en principio a las coordenadas que trazan el cuerpo y la visión, son hechas por y para ellas” (Català, 2018, p. 12). El autor, teórico de la imagen mediada, confirma la cualidad de ergonomía mental de las imágenes técnicas: en el sentido en que éstas obedecen a configuraciones visuales para adecuar la información a su comprensión unitaria; es decir, facilitar que se canalicen y comprendan como unidad de sentido en vez de un conglomerado sumatorio de datos cifrados.

De este modo las imágenes microscópicas condensan eventos mediados por las teorías y los artefactos que los han condicionado. Se incide, sobre los episodios históricos aquí comentados, en que las disposiciones intelectuales no separan cualidades estéticas y propiedades lógicas; sino que más bien se retroalimentan. Pues:

Lo que llamó la atención de estos decididos partidarios de la causa copernicana (Kepler, Galileo...) no fue la utilidad de su precisión científica; sino, sobre todo, su superioridad estética. Sin el prejuicio intelectual creado por un juicio estético de definición neoplatónica, la Revolución Científica podría muy bien no haber tenido lugar, o al menos no de la manera en que ocurrió históricamente. (Tarnas, 2008, p. 324)

De lo que se deriva una disolución de los roles tal como habían venido siendo concebidos. Ya en un texto antecedente y llamativo del pionero Everett M. Hafner, se señala esta situación: “Al igual que la objetividad cambiante de la ciencia comporta una nueva subjetividad, las interpretaciones y abstracciones del arte gráfico revelan insospechados matices en la realidad” (Hafner, 1969, p. 389).

Tarnas y Hafner han expuesto las implicaciones subjetivas en las prácticas visuales en contextos científicos. Esto permite comprender la condición motivacional en que se producen imágenes con valores estético y de conocimiento.

En el caso de la micrografía digital, la condición ergonómica se acentúa: ya que se abandona aquella noción gráfica fotoquímica, de la ‘imagen captada’ o ‘capturada’ (Zummer, 2020, pp. 9-10), para hablar sin complejo de una ‘construcción visual’. Una construcción conforme a lo dispuesto por las teorías y técnicas que la preceden y acompañan. En este sentido, la imagen micrográfica (altamente mediada) es un artefacto epistémico sobre fenómenos que escapan al alcance sensorial, a diferencia de la fotografía digital macroscópica.

En relación con este enfoque, S. Castro y A. Marcos han constatado hechos que prueban el parentesco del trinomio ACT:

Grandes áreas de la fotografía que van desde la fotografía naturalista hasta las imágenes biomédicas, están en terreno de nadie o de todos. Algo similar se puede decir de la tecnología [...] que ha

sido pensada históricamente como una de las artes y como un campo apto para la aplicación de la ciencia. [...] Hoy día grandes zonas de la producción artística y científica están mediadas por las mismas herramientas informáticas. (Castro y Marcos, 2010, pp. 11-12)

Siguiendo a Castro y Marcos, comprendemos que no se trata únicamente de compartir medios (lo que ya es muy significativo), sino de generar y poner en circulación las ideas visuales que nos hacemos de lo real. Pues estas imágenes técnicas reflejan un largo proceso donde, el constructo visual, no tanto ayuda a completar una lectura (ilustrando un texto) sino que autoriza y determina las siguientes y futuras imágenes del mundo que forjaremos desde una cultura mediada tecnológicamente; consecuencia de la comentada condición híbrida de tales imágenes, que reúnen valores epistemológicos y estéticos. De modo que, con estos dispositivos visuales, señalamos rumbos hacia donde avanzar en los paisajes que nos hagamos para comprender aspectos de la realidad. Aspectos o fenómenos que nuestro cuerpo fenoménico (Merleau-Ponty, 2010) no puede experimentar sensorialmente. Esta brecha escalar abre otra sugerente vía de indagación visual que será el centro del problema: producir imágenes que, en su conexión de raíz, funcionan como representaciones cifradas de datos obtenidos en la técnica microscópica; y considerar también la emancipación de estas imágenes como unidades visuales capaces de activar metáforas en el lenguaje visual. Este proceso, como exponemos en los dos siguientes apartados, exige un giro del rol que adoptan los participantes de la micrografía digital.

El caso del Nanoarte como interfaz: del mapa de datos a la imagen como unidad visual

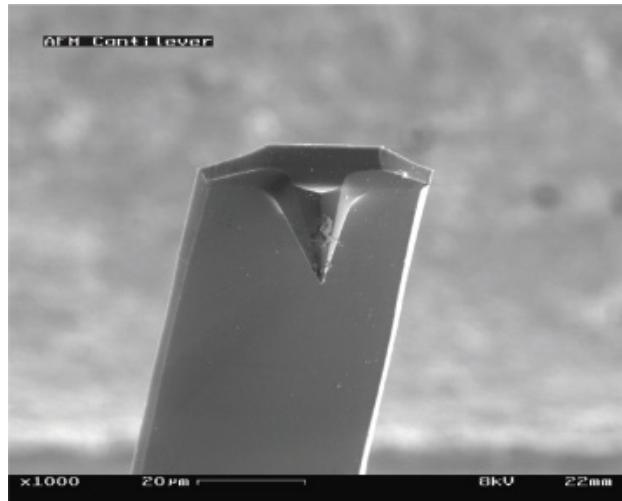
La creación micrográfica, en sus variantes técnicas no ópticas, es una propuesta de sentido que sólo puede ser alumbrada como metáfora: en tanto no entraña un concepto cognitivo de captura, sino de creación de unos desciframientos que traducen códigos matriciales a cualidades visuales. Esta conversión, o transmutación de lenguaje, abre un proceso de enorme interés para la perspectiva de convergencia ACT. Las metáforas visuales funcionan, en micrografía, como fuentes y guías de aprendizaje; igual que esto ya ocurre en otras formas abstractas y en otros canales experimentales y comunicativos (Hofstadter, 2007).

Este proceso de traducción, lo sintetiza muy bien el artista e ingeniero noruego Jan-Henrik Andersen: pues “la idea es transformar las cualidades físicas en cualidades visuales” (Wade y Harris, 2005, p. 32). Una idea clave, lacónicamente enunciada, que ya había desarrollado el artista y diseñador gráfico Max Bill:

La matemática no es sólo uno de los medios esenciales del pensamiento primario [...] sino también, en sus elementos fundamentales, una ciencia [...] del comportamiento de objeto a objeto, de grupo a grupo, de movimiento a movimiento. Y ya que esta ciencia tiene en sí elementos fundamentales [...], es normal que estos hechos puedan ser representados, transformados en imágenes. [...] No se trata de puro formalismo [...] sino de pensamiento, idea, conocimiento, convertidos en forma. (Emmer, 2005, pp. 5-6)

Tal transformación, de cualidades físicas en visuales, discurre a través del cantilever o sonda con que todo microscopio va recogiendo o detectando la información que se traducirá en imagen, como puede observarse en la figura 1.

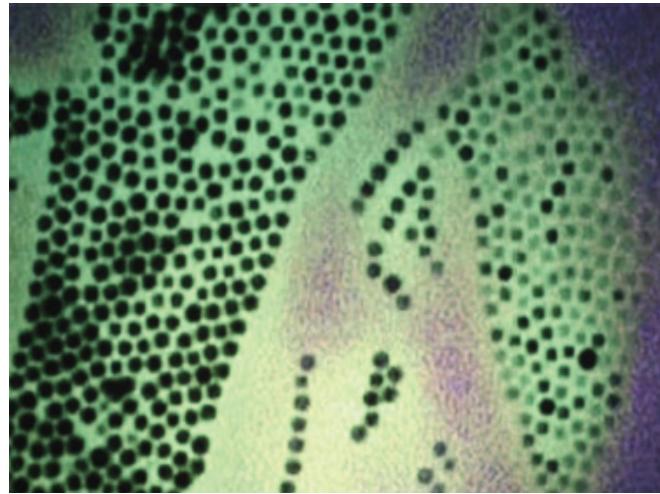
Figura 1: Andrés Gómez Moratalla (ICMUJ). Imagen digital micrográfica del cantilever, la sonda del microscopio AFM que recoge información. Cortesía del autor.



Fuente: Archivo propio.

Fruto de esa acción del cantilever o sonda, observamos un ejemplo de imagen (ya traducida) que expusiera el nanoartista Víctor F. Puentes:

Figura 2: Víctor F. Puentes (2009). *Promenade in Nanoland*, obra audiovisual con imágenes digitales nanográficas obtenidas por AFM. Cortesía del autor.



Fuente: Archivo propio.

Sondear hechos y fenómenos físicos a escalas tan distanciadas de la ocular, ha requerido la invención de modos de ver: a saber, procesos de codificación (fase de abstracción en datos obtenidos) y decodificación en metáforas visuales (fase en que los datos se interpretan visualmente). La microscopía electrónica es un tandem indisociable de artefacto y software. Desde que el cantiléver detecta, en el instante de vibración o barrido, un accidente o propiedad física de la materia, hasta que el software lo recibe en índices numéricos y luego descifrados en cualidades visuales, media un proceso altamente afectado por la inventiva humana, en beneficio de su ergonomía mental como hemos explicado. Así, la micrografía electrónica -no óptica- construye mapas visuales de datos: que bien son, densidades de electrones, o rangos topográficos de una superficie (O'Rourke, 2016; Kaminska, 2020).

En ese mundo acromático, el color es otorgado por la propia paleta que dispone el software del microscopio para acomodar la imagen al potencial usuario: empleándose para hacer una interpretación metafórica de la información obtenida. No obstante, sostenemos que esta traducción no implica un principio de analogía (entre el referente y su representación) sino de metáfora: al tratarse de un proceso huérfano del eje ocular en que hacerlo pivotar; semejante al fenómeno ocurrido en artes visuales en el XX, cuando se abandona el eje retiniano como eje para pensar la imagen y se conciben nuevos modelos espaciales en el lenguaje estético.

Hacer imagen de aquello que no puede pertenecer al régimen visual, es un proceso epistemológico y estético de enorme relevancia. Porque, en este sentido, las imágenes técnicas conceden la posibilidad de visualización: otorgando un encuadre, un contraste, un color, que vendrán a integrar una composición sin referencialidad ocular, pero sí con referente epistémico.

Estas composiciones visuales sólo aparecían -hasta hace escasamente dos décadas- en libros de texto sobre ciencias y revistas especializadas o de divulgación científica. Su incorporación al circuito de imágenes que son expuestas con fines estéticos, en certámenes, y su liberación del original contexto del laboratorio, han incrementado su popularidad y fomentado la perspectiva de convergencia ACT en la sociedad. Maurizio Vitta sintetiza así su ergonomía y trascendencia pública: “La dimensión estética de las imágenes científicas no debe buscarse tanto en la simplicidad de su forma como en el sentido que esa forma revela. [...] El esteticismo de esas imágenes proviene de su capacidad de iluminar realidades hasta ahora desconocidas, descritas por el cálculo y ofrecidas a la percepción visual por la técnica” (Vitta, 2003, pp. 225-226).

El llamado Nanoarte, o toda imagen micrográfica por extensión, sólo puede comprenderse desde el proceso mismo que traslada un mapa de datos, una acumulación de información, a la unidad visual. En este sentido se comprende la nanoimagen como interfaz o frontera que conecta su dimensión pre-icónica, donde los datos informados se expresan en índices, con su dimensión visual donde aquella información ha transmutado en imagen.

La idea de esta interfaz nos conduce a la de un espacio mental altamente mediado: la imagen como el lugar fronterizo donde operaciones mentales previas pueden al fin resultar en un producto tangible. El espacio mental es aquél en que se fragua el pensamiento abstracto que en ciencias maneja ciertas operaciones. Pero, no sólo así, este espacio mental también trascenderá en la consecución de un proceso visual como la micrografía. Si la idea de visibilizar lo invisible, ya la encontramos en los pioneros escritos sobre arte de Paul Klee (2007) como una redefinición de los modelos proyectivos y no representacionales, no es menos cierto que esta idea continúa sacudiendo el dilema ocularcentrista en la didáctica de las artes visuales: tradicionalmente centrada en la mimesis e iconidad. Pues esta “mentalidad se ha escindido en dos posturas contradictorias, una que considera que [la tecnología] es capaz de captar lo real sin tapujos, objetivamente; la otra que demoniza el dispositivo [...] por considerarlo [...] una forma de engaño” (Català, 2010, p. 142).

Algo supera estas posturas enfrentadas es que por encima de lo objetivable o ilusorio que nos genere visualmente la tecnología, de ella han nacido nuevos modelos visuales que obligan a replantear en la Enseñanza Artística la subjetividad positivamente, y las invenciones o creaciones artísticas como fuentes

de conocimiento y por tanto objetos de investigación (Eisner, 2005; 2020); pues somos tanto hacedores de imágenes como espectadores de las mismas. Acaso descubramos conocimiento, pero siempre construimos necesariamente los lenguajes (también visuales) para hacernos legible el conocimiento. Lo que apuesta por un enfoque eisneriano de la Educación Artística en que ésta no sólo habla de un papel expresivo sino también lo cumple epistémico-cognitivo: reuniendo el concepto “cognición expresiva” (Caeiro y Muñiz, 2019).

No obstante, deduzco que Paul Klee no hubiera pensado en la casuística micrográfica sino, todo lo contrario, en la emergencia de imágenes mentales, de los aspectos espirituales o emocionales de cada individuo, que serán proyectadas en imágenes visuales. Y el Nanoarte en cambio no se distancia de esta fuerte implicación participativa: otro ejemplo de Víctor F. Puntes así nos lo revela, al componer pareidolias y narraciones que el artista ha creado:

Figura 3: Víctor F. Puntes. 2009. *Promenade in Nanoland*, obra audiovisual con imágenes digitales nanográficas obtenidas por AFM.
Cortesía del autor.



Fuente: Archivo propio.

Los primeros precedentes de arte técnicamente mediado, a escalas no oculares, se fascinaron con la belleza geométrica y radial de la materia que precisa lentes de aumento: el mundo de la cristalografía, o el de algas unicelulares llamadas diatomeas, irrumpen en la mirada estética de Klaus Kemp; así como sucede con la geometría fractal que Benoît Mandelbrot acuña en 1975, y cuya aplicación didáctica ha creado puentes entre las enseñanzas de los lenguajes matemáticos y visuales. El arte diatomista de Kemp revela nuestra naturaleza, invisible al ojo, como fuente inagotable de bellezas formales. Actualmente algunos de los nanoartistas pioneros, avanzados en la profundidad escalar, modelizan y visualizan bellezas que ya no son ópticas sino construidas por las técnicas de microscopías electrónicas: son ejemplos el italiano Alessandro Scali y al norteamericano de origen rumano Cris Orfescu; así como en nuestra órbita geográfica destaca el español Víctor F. Puntes, autor de obras audiovisuales como “Promenade in Nanoland” (expuesta por primera vez en la colectiva “Nanocoñfluyencias” en 2009 en el Jardí Botànic de Valencia). La obra de Puntes se explica mediante el uso de imágenes micrográficas obtenidas por técnica AFM (Microscopio de Fuerza Atómica), con las que el artista y científico compone collages y elabora un vídeo que, montado con dichas imágenes, incorpora distintas piezas musicales para desplegar una

narrativa audiovisual. En el caso del pionero Orfescu, destacamos su declaración recogida en medio de este contexto germinal:

El nanoarte puede ser para el siglo XXI lo que la fotografía fue para el siglo XX. Sin embargo, la profundidad y tridimensionalidad que se obtienen con la creación de imágenes por electrones es mucho mayor que la que se consigue con la fotografía, donde las imágenes son creadas por fotones [...] Los electrones penetran más en la estructura de la materia, por ello las imágenes son más impactantes que las fotografías tradicionales. (Caldana y Bosco, 2008)

Orfescu utiliza para su producción artística, generalmente, las técnicas de AFM y SEM (Microscopio Electrónico de Barrido) que antes hemos mencionado. En el imaginario que destila su obra, formas de nanogotas hidrolizadas, o de grafito coloidal congeladas en nitrógeno, o de nanopartículas y polímeros, son claros ejemplos con que el artista inviste un paisaje insólito hasta la fecha. En todas ellas, es común la naturaleza del procedimiento: los artefactos cartografían la materia para devolvernos su mapeado como diagramaciones de datos. En una segunda fase ya comentada, la operación de traducción y metáfora convierte la información en visual (Wilczek, 2016); generando imagen con cualidades gráficas y cromáticas: de modo que el proceso comprende un valor epistemológico (datos que son fuente de información) y un valor estético en composiciones y paletas de colores.

La figura del *artista climático* en la concepción de Roger Malina, y el sentido del cifrado en la interfaz

Roger Malina es un autor y figura imprescindible en la articulación del sistema ACT en Europa; teórico y fundador de la Leonardo/ISAST (International Society for the Arts, Sciences and Technology) en 1982 en Estados Unidos, que posteriormente derivó en la creación del OLATS (Observatoire Leonardo pour les Arts et les Techno-Sciences) en 1997 en Francia. Estas organizaciones han permitido iniciativas muy determinantes como la creación de la línea investigadora “ArtScience: The Essential Connection”, donde ISAST aborda la problemática de las fronteras disciplinares en ACT; o con la creación de la otra línea “Nanotechnology, Nanoscale Science and Art”, con que profundizar en las intersecciones entre Arte y Nanotecnología con el objetivo de desarrollar un programa educativo que emplee el fenómeno nanoartístico como herramienta pedagógica. Igual valor educativo y divulgativo ha tenido el proyecto “Leonardo Art Science Evening Rendezvous (LASER)”, una serie de encuentros iniciados por Piero Scaruffi que han ahondado en las interferencias constructivas entre las artes y las ciencias.

Volviendo a la figura de R. Malina, su reflexión coincide con la consideración mcluhaniana sobre el medio como nexo común: asumiendo que nos encontramos, no ante diferentes disciplinas por naturaleza separadas, sino ante una conexión connatural porque comparten mismos medios (Malina, 2005). El autor abrió en 2009 en Valencia, en una conferencia impartida en el evento académico “Ecomedia” dirigido por Karin Ohlenschläger, su perspectiva de un modo bien desarrollado: el orden de los acontecimientos sensorial y productivo se ha invertido en el caso de la micrografía digital. Si tradicionalmente, en artes visuales, cada individuo ha experimentado sensorialmente primero y luego lo ha representado o canalizado en lenguaje visual; por el contrario, en el proceso micrográfico acontece a la inversa: se canaliza una información, bien en forma de diagrama o bien cifrada en índices numéricos, y a posteriori se procede a traducirla para lograr su primera vivencia sensorial. Al primer modelo de acontecimiento, Malina lo llama “artista paisajista”; mientras que, al segundo, en que como decimos el orden del acontecimiento se ha

invertido, lo denomina “artista climático” (Malina, 2005). Un concepto que se adecua a denominar por primera vez la acción micrográfica por su naturaleza y orden procesual.

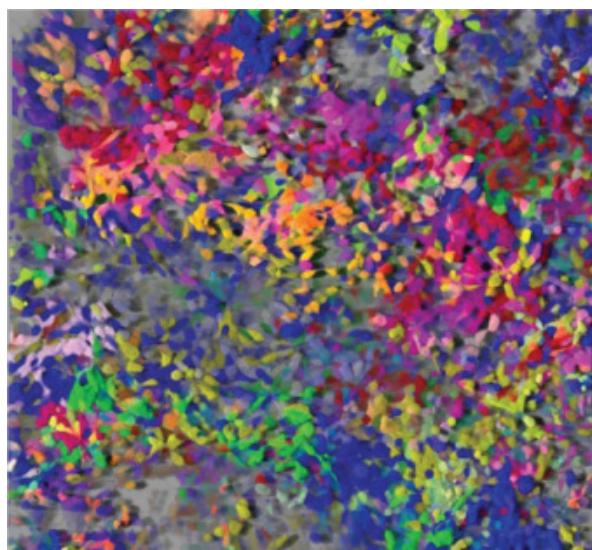
Sostenemos que este nuevo concepto (“artista climático”) tiene profunda implicación epistemológica: en tanto elimina el eje cognitivo tal como, la tradición empirista, venía determinándolo en operaciones mentales subsumidas a percepciones sensoriales. A partir de esta noción, aportamos un sentido del cifrado y de la posterior decodificación en que somos creativos, no porque hayamos previamente sensorializado, sino porque gracias a esta condición inicial podemos llegar a inventar las formas de visión; los modos de construir una mirada. Con la disminución del papel que desempeña el acto a priori sensorial, se incrementa el grado de traducción y mediación técnica: un proceso en que jugamos un nuevo rol como agentes creadores de metáforas que trasladan el pensamiento abstracto al campo visual.

Para comprender la metáfora visual ocurrida en el lugar de la interfaz, abandonamos la concepción heideggeriana de la imagen del mundo; y tomamos una concepción analítica que comprende las pantallas virtuales como estratos o capas que testimonian nuestra aprehensión de lo real. Esta perspectiva se vincula a la condición de ergonomía mental que hemos explicado en relación con las imágenes micrográficas: pues son la proyección de nuestra hibridez humano-maquinaria; intelectual-artefactual. En esta línea de análisis, subraya Català:

A la comunión empática que se produce a través de la observación pasiva, espectacular, del juego metafórico, la interfaz [propone] un necesario distanciamiento de carácter didáctico [...] capaz de activar la mirada del usuario que podrá, de esta forma, actuar en el núcleo de la máquina. (Català, 2005, p. 540)

Numerosos certámenes de microfotografía, o microscopía, así como abundantes galerías de estas imágenes técnicamente mediadas, muestran estas metáforas visuales donde espectadores podemos extrañarnos y divertirnos en un juego de belleza y acertijo, del que es buen ejemplo Daniela Malide y su obra expuesta en la red: como por ejemplo la colorida obra *Specimen NIH-3T3* que mostramos:

Figura 4: Daniela Malide. 2016. *Specimen NIH-3T3*. Obra nanográfica obtenida por Microscopía Confocal y coloreada.
Licencia Creative Commons.



Fuente: www.flickr.com/photos/nihgov/25036492901.

La figura propuesta por Malina deriva en que, la ausencia de un acto de re-presentación, obliga a otro modelo intelectivo e intervencionista que ya no es definido por un proceso sensorial sino metafórico: la conversión de mapas de datos en unidades visuales; haciendo que propiedades físicas figuren como cualidades visuales que adquieran el valor estético.

Otra consecuencia inferida es, a nuestro entender, el replanteamiento de la tensión entre la interioridad del yo cognitivo-creativo y la exterioridad del mundo por conocer. Esta frontera ha sido abordada desde un enfoque sugerente por Bernard Stiegler:

La paradoja es tener que hablar de una exteriorización [pues] la aparición del hombre es la aparición de la técnica. El movimiento contenido en este proceso de exteriorización es paradójico, en la medida en que Leroi-Gourhan dice que, en efecto, es la herramienta, es decir, la techné, la que inventa al hombre, y no el hombre el que inventa la técnica. (Stiegler, 2002, p. 213)

Se concluye que nuestra identidad epistémica y la tecnología quedan vinculadas como elementos simbiontes. Siguiendo el esquema deleuziano, por el que la subjetividad remite a la noción de punto de vista y no al revés, lo aplicamos a la casuística de imágenes micrográficas; y sostenemos que el artefacto o aparato no puede, efectivamente, operar ni actuar sin el diseño y programación humanos como huellas indelebles para crear/mediar tales imágenes. Por esta razón afirmamos la condición de ergonomía tanto para los dispositivos implicados como para toda producción visual fruto de aquéllos. Sin esta condición, no puede explicarse plenamente el margen decisario con que conferimos un sentido o significado a estas imágenes altamente técnicas.

Convergemos en que todo valor intelectual puede transformarse en valor estético (Santayana, 2002), como el caso de la micrografía digital demuestra; y también en que el sentido de la imagen micrográfica no puede reducirse a su contenido icónico-visual, pues el propio continente (la imagen como constituyente, o su proceso de construirse) explica el significado metafórico de la misma. El continente nos remite a aquellos datos cifrados y mapeados de los que es metáfora la propia imagen, en un sentido semántico-simbólico: traslación, de unos índices o valores cuantificables y discretos, a figurar una composición visual unitaria y continua que funciona como una propuesta de sentido gracias a esa traslación. Ahí las nuevas cualidades visuales, que rige el lenguaje gráfico, funcionan como símbolos de aquella abstracción habida en la raíz de la imagen.

Consideraciones finales

Por estructurar las principales ideas desprendidas de este trabajo, habiendo tomado un análisis del proceso de construcción visual en la micrografía digital, planteamos nuevas y concluyentes relaciones derivadas del giro procesual que este género comporta:

El régimen epistémico visual, concepto referenciado y vinculado con estas prácticas visuales, se reafirma adoptando un carácter donde no es conveniente jerarquizar uno de ambos términos involucrados: el humano o subjetivo, y el maquinal o artefactual. Porque la simbiosis que se produce entre ambos términos viene caracterizada por la condición híbrida de esta acción epistémica. Lo que, a su vez, nos obliga a un replanteamiento de la noción de subjetividad; cuestión emparentada con la perspectiva de convergencia ACT de que partimos en este trabajo.

En segundo orden, a tenor de lo anterior, es importante subrayar que la simbiosis se produce cuando el proceso visual es un proceso de conversión: en que hemos decidido, mediante la metáfora visual, canalizar una información registrada, posibilitando que unos elementos formales funcionen como metáfora de unos datos cifrados al haber sido traducidos. De modo que otorgamos sentido al cifrado matricial. Lo que explica toda condición ergonómica atribuible a tales imágenes: pues construimos los lenguajes que nos hacen legibles el conocimiento.

En tercer lugar, advertimos un giro en la concepción espacial al que dirigen prácticas micrográficas como el Nanoarte: habiendo señalado la interfaz como el lugar en que los distintos espacios (el abstracto, el artefactual y el formal-visual) se concentran como estratos de un proceso que los alberga. Lo cual conduce, a estas imágenes, a un estatuto ontológico vestigial: en tanto ellas son también la expresión implícita de anteriores fases. De ahí que nuestro análisis se incline a la concepción analítica de constructos que, paradójicamente, alcanzan la unidad visual como imágenes definitivas.

Finalmente es importante, en relación con estas ideas concluyentes, señalar que el sentido o significado de la imagen no se reduce a su contenido icónico, sino que implica el propio continente como proceso así constituido. Esto revierte en la coexistencia no jerárquica de los valores estéticos y epistemológicos, de los que ha habido una frecuente lectura de comprenderlos consecutivos en vez de simultáneos.

Son nuevas relaciones con que contribuimos a una línea de investigación para reconceptualizar nociones que se ven comprometidas, en la enseñanza de artes visuales, por tales procesos y prácticas tecnoartísticas: su aprendizaje comprende no asumir las imágenes técnicamente mediadas como el fin u objeto prevalente, sino focalizar la lectura en el recorrido del que se revelan. El concepto de Wagensberg Lubinski “estética de la inteligibilidad” con que nos alineamos (Wagensberg, 2007), apunta hacia esta misma dirección: una lectura visual fructífera es aquella que, sólo en el complejo recorrido, ve belleza y verdad a decir de las imágenes. Lenguaje común, el visual, en que los cifrados de escalas imperceptibles y las decodificaciones han hallado su propio medio de revelación en que materializarse.

Referencias bibliográficas

- Alsina, P. (2007). *Arte, Ciencia y Tecnología*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Alsina, P. (12 agosto 2020). Las artes y las ciencias se entienden porque comparten la misma voluntad exploradora. *UOC News*. <https://www.uoc.edu/es/news/2020/043-pau-alsina>
- Brea, J. L. et al. (2007a). Libro Blanco de la interrelación entre Arte, Ciencia y Tecnología en el Estado Español. Madrid, España, FECYT. <https://www.fecyt.es/es/node/2230/pdf-viewer>
- Brea, J. L. (2007b). Cambio de régimen escópico: Del inconsciente óptico a la e-image. *Estudios Visuales: Ensayo, teoría y crítica de la cultura visual y el arte contemporáneo*, 4.
- Bredenkamp, H., Schneider, B. & Dünkel, V. (2008). *Das Technische Bild: Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*. Akademie Verlag.
- Caeiro, M. (2021). Diálogos entre la Tecnología, el Arte, la Ciencia y las Humanidades en contextos educativos: de los modelos STEAM y SHAPE al TACH-di. *EARI: Educación Artística. Revista de Investigación*, 12, 43-60. <https://dx.doi.org/10.7203/eari.12.20841>
- Caeiro, M. y Muñiz, A. M. (2019). La cognición expresiva como experiencia de relación del arte y la ciencia en la educación preuniversitaria. *Artnodes*, 24, 142-154. <https://doi.org/10.7238/a.v0i24.3259>

- Caerols, R. (2019). Estudio crítico de las posiciones tecnodeterministas en el pensamiento moderno occidental: Arte, Ciencia y Tecnología. *Arbor*, 791(195), 1-12.
- Caldana y Bosco. (6 marzo 2008). El artista científico Orfescu lanza un concurso de nanoarte por Red. *El País*.
- Cardwell, D. (1996). *Historia de la tecnología*. Alianza.
- Castro, S., y Marcos, A. (2010). *Arte y Ciencia: mundos convergentes*. Plaza y Valdés.
- Català, J. M. (2005). *La imagen compleja: La fenomenología de las imágenes en la era de la cultura visual*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Català, J. M. (2010). *La imagen interfaz. Representación audiovisual y conocimiento en la era de la complejidad*. Universidad del País Vasco.
- Català, J. M. (2018). Más allá de la representación. ¿Es visible la realidad? (Imágenes y conocimiento). *Arbor*, 790 (194), 1-14.
- Deleuze, G. (2013). *El saber. Cursos sobre Foucault*. Cactus.
- Eisner, E. W. (2005). *Educar la visión artística*. Paidós.
- Eisner, E. W. (2020). *El arte y la creación de la mente. El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia*. Paidós.
- Elkins, J. (1997). *The Object Stares Back: On the Nature of Seeing*. HarperOne.
- Elkins, J. (1999). *The Domain of Images*. Cornell University Press.
- Elkins, J. (2008). *Six Stories from the End of Representation: Images in Painting, Photography, Astronomy, Microscopy, Particle Physics and Quantum Mechanics*. Stanford University Press.
- Emmer, M. (2005). La perfección visible: matemática y arte. *Artnodes*, 4, 1-9.
- García, R. y Ortega, A. (2023). SciArt: Prácticas transdisciplinares en la sinergia del arte y la ciencia. *Revista Bellas Artes*, 17, 59-73. <https://doi.org/10.25145/j.bartes.2023.17.03>
- Hafner, E. M. (1969). The new reality in art and science. *Comparative Studies in Society and History*, 4(11), 385-397, <https://doi.org/10.1017/S0010417500005442>
- Hockney, D. (2002). *El conocimiento secreto*. Destino.
- Hofstadter, D. R. (2007). *Gödel, Escher, Bach: Un eterno y grácil bucle*. Tusquets.
- Kaminska, A. (2020). Nano-Optical Image-making: Morphologies, devices, speculations. *Leonardo*, 53(2), 167-173.
- Kemp, M. (2000). *La ciencia del arte: la óptica en el arte occidental de Brunelleschi a Seurat*. Akal.
- Kemp, M. (2001). *Visualizations: The Nature Book of Art and Science*. University of California Press.
- Kemp, M. (2006). *Seen/Unseen: Art, Science and Intuition from Leonardo to the Hubble Telescope*. Oxford University Press.
- Klee, P. (2007). *Teoría del arte moderno*. Cactus.
- Malina, R. (2005). Redes internacionales en arte, ciencia y tecnología. *Artnodes*, 4, <https://doi.org/10.7238/a.v0i4.734>
- Marcellán, I. (2010). Consideraciones sobre las imágenes mediáticas en la educación artística: un referente para la educomunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 52, 81-93.
- Merleau-Ponty, M. (2010). *Lo visible y lo invisible*. Seguido de: Notas de trabajo. Nueva Visión.
- Miller, A. I. (2009). *Jung, Pauli and the Pursuit of a Scientific Obsession*. W. W. Norton & Co.
- O'Rourke, K. (2016). *Walking and mapping. Artists as cartographers*. MIT Press.
- Papillon, J. H. F. y Lévêque, C. (2012). *Histoire de la philosophie moderne dans ses rapports avec le développement des sciences de la nature, Vol. I*. Ulan Press.
- Perelló, J. (2005). Poincaré i Duchamp: Encontre a la quarta dimensió. *Artnodes*, 4, 1-11.

- Phail-Fanger, E. (2011). La imagen como objeto interdisciplinario. *Razón y Palabra*, 77, 1-33. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199520010075>
- Santayana, G. (2002). *El sentido de la belleza: Un esbozo de teoría estética*. Tecnos.
- Stiegler, B. (2002). *La técnica y el tiempo I: El pecado de Epimeteo*. Hiru.
- Tarnas, R. (2008). *La pasión de la mente occidental*. Atalanta.
- Virilio, P. (1998). *La máquina de visión*. Cátedra.
- Vitta, M. (2003). *El sistema de las imágenes*. Paidós.
- Wade, E. y Harris, D. (2005). Gallery: Jan-Henrik Andersen. *Symmetry. Dimensions of particle physics*, 8(2), 32-35.
- Wagensberg, J. (2007). *La rebelión de las formas*. Tusquets.
- Wilczek, F. (2016). *El mundo como obra de arte: en busca del diseño profundo de la naturaleza*. Crítica.
- Zummer, T. (2020). Remarks on Certain Affinities and Differences Between Aesthetic and Scientific Practices. *Artnodes*, 25, 1-14.

BIO



Javier Domínguez Muñino  es Doctor por la Universidad de Sevilla, Diploma de Estudios Avanzados en Artes Visuales y Educación: Un Enfoque Construcciónista, y Licenciado en Bellas Artes. Actualmente es profesor e investigador del Departamento de Educación Artística de la Universidad de Sevilla, donde ha impartido docencia, desde las áreas de enseñanza artística visual y de estética y teoría de las artes, en la Facultad de Ciencias de la Educación, en la Facultad de Comunicación y en la Facultad de Filosofía. También ha sido profesor e investigador en la Universidad de León, donde coordinó el Área de Didáctica de la Expresión Plástica y Visual. Ha colaborado durante más de diez años en la Fundación Internacional Artecittà, dedicada a la difusión científica del arte, la ciencia, la tecnología y la sinestesia. Es componente del Grupo de Investigación ECAV-Educación y Cultura Audiovisual, y miembro de la Sociedad Española de Estética y Teoría de las Artes. Contacto: javierdzm@us.es.