

---

## EL DIBUJO COMO TECNOLOGÍA DE MEDIACIÓN COGNITIVA: PENSAMIENTO VISUAL Y CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

---

**María Gárgoles Navas**

Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología (Madrid). Dpto. Audiovisual y Creación Gráfica

**Resumen:** Este artículo reconsidera el dibujo más allá de su función representativa. Se plantea como una tecnología de mediación cognitiva que es capaz de traducir fenómenos complejos en estructuras visuales comprensibles. Dibujar no consiste solo en registrar ideas previas, sino también implica participar activamente en su construcción. Este proceso se produce mediante la interacción entre percepción, gesto y materialidad. En primer lugar, se analiza el dibujo como forma de pensamiento visual corporeizado. La acción de dibujar configura un espacio de exploración cognitiva donde emergen relaciones conceptuales. En segundo lugar, las imágenes científicas permiten estructurar el conocimiento debido a que actúan como instrumentos epistemológicos. En tercer lugar, la visualización contemporánea de datos se interpreta como una expansión tecnológica del pensamiento gráfico. Se concluye que dibujo, diagramas científicos y visualizaciones de datos forman parte de una misma tradición de mediación cognitiva visual. Las imágenes operan como herramientas para explorar, organizar y comunicar conocimiento. Las visualizaciones contemporáneas no sustituyen al dibujo, sino que amplían y transforman sus funciones cognitivas. De este modo, el dibujo mantiene su papel central en la articulación de conocimiento interdisciplinar entre arte, ciencia y tecnología.

**Palabras clave:** MEDIACIÓN COGNITIVA; PENSAMIENTO VISUAL; VISUALIZACIÓN DE DATOS; PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO; COGNICIÓN CORPOREIZADA

---

## DRAWING AS A COGNITIVE MEDIATION TECHNIQUE: VISUAL THINKING AND KNOWLEDGE CONSTRUCTION

---

**Abstract:** This article reexamines drawing beyond its representational function. It is conceived as a technology of cognitive mediation capable of translating complex phenomena into comprehensible visual structures. Drawing is not merely a matter of recording pre-existing ideas; it involves actively participating in their construction. This process occurs through the interaction between perception, gesture, and materiality. First, drawing is analyzed as a form of embodied visual thought. The act of drawing creates a space for cognitive exploration where conceptual relationships emerge. Second, scientific images enable the structuring of knowledge because they function as

epistemological tools. Third, contemporary data visualization is interpreted as a technological expansion of graphic thinking. It is concluded that drawing, scientific diagrams, and data visualizations are part of the same tradition of visual cognitive mediation. Images function as tools for exploring, organizing, and communicating knowledge. Contemporary visualizations do not replace drawing but rather expand and transform its cognitive functions. In this way, drawing maintains its central role in the articulation of interdisciplinary knowledge between art, science, and technology.

**Keywords:** COGNITIVE MEDIATION; VISUAL THINKING; DATA VISUALIZATION; KNOWLEDGE PRODUCTION; EMBODIED COGNITION

---

## **MARRAZKETA, BITARTEKARITZA KOGNITIBOKO TEKNOLOGIA GISA: PENTSAMENDU BISUALA ETA EZAGUTZAREN ERAIKUNTZA**

---

**Laburpena:** Artikulu honek marrazketa haren irudikapen-funtziotik harago birpentsatzen du. Fenomeno konplexuak egitura bisual ulergarri bihurtzeko gai den bitartekaritza kognitiboko teknologia gisa aurkezten da marrazketa. Marraztea ez da aldez aurreko ideiak erregistratzea bakarrik, baizik eta ideia horien eraikuntzan aktiboki parte hartzea. Prozesu hori pertzepzioak, keinuak eta materialtasunak elkarri eragiten diotenean gauzatzen da. Lehenik eta behin, marrazketa pentsamendu bisual gorpuztu gisa aztertzen da. Marrazteko ekintzak miaketa kognitiboko espazio bat taxutzen du, non harreman kontzeptualak azaleratzen diren. Bigarrenik, irudi zientifikoek ezagutza egituratzeko aukera ematen dute, tresna epistemologiko gisa jarduten baitute. Hirugarrenik, datuen bistaratze garaikidea pentsamendu grafikoaren hedapen teknologiko gisa interpretatzen da. Marrazketa, diagrama zientifikoak eta datu-bistaratzeak bitartekaritza kognitibo bisualaren tradizio beraren parte direla ondorioztatzen da. Irudiek ezagutza esploratzeko, antolatzeko eta komunikatzeko tresna gisa jarduten dute. Gaur egungo bistaratzeek ez dute marrazketa ordezkatzeko; aitzitik, marrazketaren funtzio kognitiboak zabaltzen eta eraldatzen dituzte. Horrela, marrazketak funtsezko zeregina-ri eusten dio artearen, zientziaren eta teknologiaren arteko diziplina arteko ezagutzaren artikulazioan.

**Gako-hitzak:** BITARTEKARITZA KOGNITIBOA; PENTSAMENDU BISUALA; DATUAK BISTARATZEA; EZAGUTZA SORTZEA; KOGNIZIO GORPUZTUA

Gárgoles Navas, María. 2025. «El dibujo como tecnología de mediación cognitiva: Pensamiento visual y construcción de conocimiento». *AusArt* 14 (2): 321-333. <https://doi.org/10.1387/ausart.28448>

## Introducción

Históricamente, el dibujo se ha considerado un medio de representación. No obstante, su papel va más allá de la mera representación. No solo actúa como representación o ayuda para generar bocetos, sino que el acto de dibujar ha estado vinculado con un proceso cognitivo y de aprendizaje. En la actualidad, el dibujo continúa funcionando como un dispositivo de cognición enactiva. La acción de dibujar posibilita la exploración de relaciones conceptuales al mismo tiempo que se construye conocimiento.

Desde esta perspectiva, no debe entenderse el dibujo solo como una técnica de representación, sino también como una tecnología de mediación cognitiva capaz de hacer la traducción hacia configuraciones visuales perceptibles. Por una parte, la traducción y abstracción a través del gesto o intencionalidad genera una estructura que permite la posterior exploración, manipulación o discusión. En este sentido, el dibujo funciona como un dispositivo que articula percepción y pensamiento generando un espacio de producción de conocimiento a través de lo visual.

Desde los posicionamientos de la ciencia cognitiva, en particular el marco de cognición 4E, se entiende que los procesos cognitivos adoptan las siguientes dimensiones: corporeizada, enactiva, extendida y situada (Morgado 2014; Thompson & Stapleton 2009; Gallagher 2006). Desde este paradigma se entiende que la mente no procesa de forma aislada, sino que es un fenómeno que emerge de la interacción entre mente, cuerpo y entorno (Varela, Thompson & Rosch 2017). En este sentido, las acciones realizadas son fundamentales para la construcción de sentido y de la experiencia cognitiva.

El proceso de la cognición enactiva se basa en la creación de sentido a través de la acción. En este sentido, es preciso destacar la afectividad del proceso y la conexión con las subjetividades y los modelos mentales propios. No percibimos el mundo como observadores externos a él, sino que se conoce a través de su participación activa, práctica y sensorial en el mundo como propone Ingold en su perspectiva del habitar (2002). Recientes investigaciones vinculadas con los procesos de cognición corporeizada sostienen la importancia del proceso creativo para favorecer el pensamiento (Herrera-González 2024), reforzando la idea de que el dibujo es un medio de pensamiento activo.

La idea central de este artículo propone que el dibujo funciona como un dispositivo cognitivo que permite la organización de conocimiento. Este artículo sostiene que la visualización de datos puede entenderse como una continuidad expandida de la tradición del dibujo, donde los trazos se transforman en algoritmos y los diagramas en interfaces que abren las vías de la interactividad. A través de este enfoque enactivo, se argumenta que el dibujo constituye una práctica fundamental para la traducción y visualización como detonantes del proceso cognitivo. Para ello, se abordan diferentes niveles: el proceso corporeizado del dibujo, la representación y finalmente, la expansión hacia la visualización por terceros.

## 1. Dibujar como forma de pensamiento visual

El dibujo puede entenderse como una tecnología de mediación cognitiva que posibilita no solo la externalización de procesos de pensamiento, sino también la exploración de relaciones conceptuales. Los procesos perceptivos vinculados con la organización espacial constituyen procesos cognitivos verdaderos (Arnheim 1969). Más allá de su uso como mera representación, el acto de dibujar es un proceso en el que percepción, gesto y materialidad participan activamente.

El acto de dibujar permite explorar relaciones espaciales y conceptuales a medida que estas se configuran en el soporte gráfico. Estas representaciones ayudan a establecer o vincularse con las relaciones espaciales, especialmente relacionadas con los procesos de cognición extendida que están unidas con el entorno. En este sentido, las ciencias cognitivas amplían este marco y entienden que la vinculación con estos procesos no solo amplifica el proceso cognitivo más allá del resultado, sino que involucra el proceso. Así pues, en la dinámica de exploración, el trazo del dibujo no representa únicamente el resultado, sino que el proceso contribuye a producirlo.

En el proceso de dibujo se debe considerar la importancia del cuerpo en su construcción y elaboración, así como los sistemas técnicos. Este enfoque es interesante para entender la dimensión del dibujo en la actualidad dialogando con la cultura digital. En este sentido, en el debate actual podemos entender que el proceso cognitivo no está delegado en las tecnologías, sino que está distribuida entre sujeto y entorno (incluyendo herramientas).

Así pues, el dibujo puede interpretarse como una forma de cognición distribuida donde se produce una extensión del sistema cognitivo. En el ámbito educativo se han desarrollado bajo la terminología de visual thinking, donde el dibujo permite estructurar información facilitando la comprensión y relación de conceptos complejos. Esta metodología, aplicada sobre todo en el ámbito educativo, permite explorar y entender conceptos desde el hacer (Larralde 2022; López Méndez 2021; Ware 2008). En ocasiones esta técnica se ha vinculado con los mapas conceptuales (Chrobak, García & Prieto 2015; Spencer & Sepúlveda 2010), pero también con el sketchnoting (Akoun et al. 2019; Rohde 2012). Sin embargo, esta aproximación instrumentaliza el dibujo como una técnica, limitando su recorrido posterior y su dialogo con los demás y el entorno. En este caso, se trata de una técnica o método que permite incidir en las posibilidades cognitivas y de aprendizaje a través de lo visual. Es preciso señalar que, en este caso, no solo se está organizando la información, sino que también se produce una aproximación diferente al conocimiento.

Recordemos que la perspectiva de cognición corporeizada es aquella que entiende que los procesos mentales no ocurren solo en la mente, sino que son dependientes de las experiencias sensoriales y motoras. Algunas investigaciones han mostrado como el dibujo permite reconocer el espacio (Bizzotto 2022), reforzando que la idea de pensamiento visual no es

una traducción de procesos mentales, sino una forma de cognición. Varias investigaciones afirman que los procesos cognitivos son cada vez más distribuidos entre humanos y tecnología (Romero Rodríguez 2010; Hollan, Hutching & Kirsh 2000; Barrett 2017). Desde esta perspectiva el dibujo no puede entenderse solo como una práctica corporal, sino como parte de una ecología cognitiva más amplia donde hay una intervención de algoritmos, interfaces y sistemas.

En este sentido, este desplazamiento invita a reconsiderar el dibujo tanto como gesto, como una infraestructura cognitiva híbrida. El acto de dibujar hoy implica operar en un entorno donde se disuelven las fronteras entre lo manual y lo computacional: ambas se entrelazan ampliando las posibilidades del pensamiento visual.

Estas perspectivas permiten afirmar que el dibujo funciona como un sistema cognitivo complejo donde se entremezclan aspectos como cuerpo, percepción, técnica, representación... De lo anterior se desprende que el dibujo se entiende como un espacio de pensamiento donde se configuran las ideas progresivamente.

## **2. Representar lo invisible: Dibujo y conocimiento científico**

La historia de las imágenes científicas muestra como diferentes formas de representaciones gráficas hacen accesibles y visibles los procesos. Estas técnicas de representación han funcionado como tecnologías de mediación cognitiva. Tanto diagramas, esquemas o ilustraciones actúan como dispositivos que transforman los procesos en estructuras visuales que son capaces de ser analizadas y discutidas.

Si el dibujo permite explorar conceptualmente relaciones invisibles, las imágenes científicas (diagramas, esquemas o ilustraciones) forman parte de un segundo nivel de esta operación que es la estabilización visual de aquello que no puede ser observado directamente.

Los conceptos abstractos adquieren forma a través de la expresión gráfica, formando unidades que configuran su comprensión social. En este sentido, la visualización no solo traduce información, sino que contribuye a producir un marco de interpretación posterior.

La capacidad representativa del dibujo ha sido ampliamente reconocida a lo largo de la historia. Sin embargo, investigaciones recientes han ampliado esta concepción al señalar que el dibujo no solo representa objetos de conocimiento previamente definidos, sino que participa también activamente en su construcción visual (Lozano & Trujillo 2022). Desde esta perspectiva, determinados fenómenos solo pueden constituirse como objetos cognoscibles a través de las operaciones gráficas que permiten organizarlos, explorarlos y hacerlos perceptivamente inteligibles (Drucker 2014). Los enfoques actuales plantean que el conocimiento se organiza tanto en

estructuras lineales, como en sistemas relacionales donde la visualización es una parte clave.

En el ámbito contemporáneo, el trabajo con conceptos abstractos adquiere formas a través de conjuntos de producciones gráficas que configuran la comprensión de dichos conceptos. Así pues, a través de la traducción de la información y la utilización de conceptos complejos de importancia social, se contribuye a producir un marco que permita la interpretación posterior. En otras palabras, lo invisible emerge con su representación.

### **3. Del trazo a la visualización: Prácticas contemporáneas entre arte, ciencia y datos**

En el contexto actual, y desde la cultura digital, la visualización de datos puede interpretarse como una expansión tecnológica de lo que podríamos denominar prácticas de mediación visual. La traducción de grandes volúmenes de información en una configuración perceptible que permite explorar relaciones complejas para la detección de patrones que de otra forma no sería posible.

La visualización de datos contemporánea puede interpretarse como una expansión de la tradición de representar lo invisible. El dibujo se transforma en un conjunto de prácticas mediadas por sistemas. Sin embargo, esta práctica puede entenderse como una reconfiguración del pensamiento visual en el contexto actual de la cultura digital.

La visualización de redes permite analizar dinámicas complejas de interacción mediante estructuras gráficas. Lo anterior evidencia que la visualización no solo representa información, sino que también permite detectar patrones emergentes en la complejidad. Sin embargo, las tecnologías influyen en la forma en la que percibimos y procesamos la información visual. Por esta razón, la visualización no debe entenderse solo como una cuestión de representación, sino también de interacción perceptiva donde las personas participan activamente en la construcción de significado.

La expansión hacia la estandarización o hacia modelos de visualización repetitivos plantea desafíos a la práctica de representación. Debido al creciente uso de estas herramientas tecnológicas es posible que se genere una estandarización de los lenguajes visuales, limitando de esta forma la representación. Es aquí donde resulta pertinente recuperar el dibujo como práctica capaz de ayudar a explorar los procesos de visualización alternativos, diferentes y adaptados a lo representado.

En este sentido, no debe entenderse el dibujo como una mera herramienta técnica, sino como un campo de exploración donde convergen procesos cognitivos, decisiones estéticas y estructuras de poder. La utilización de algoritmos no implica la desaparición del dibujo, sino su transformación en un conjunto de prácticas que continúan articulando el pensamiento visual en un entorno cambiante.

De esta forma, entendemos la visualización de datos actual como una extensión del pensamiento gráfico del dibujo (Manovich 2020). Estas estructuras transforman los datos permitiendo explorar relaciones complejas (Català 2010; Romero 2008).

Por todo lo anterior, podemos entender la expansión contemporánea de la visualización de datos como una transformación tecnológica de las prácticas históricas de pensamiento visual. El procesamiento de datos a través de estas herramientas supera las capacidades del dibujo manual. No obstante, la sistematización e interpretación continúa utilizando y dependiendo de los principios visuales que estructuran la percepción y su interpretación. Todo gráfico implica elecciones sobre la organización, selección y narrativas a construir. Así pues, la visualización puede interpretarse como una continuidad expandida de la tradición del dibujo.

#### **4. Relación de las dimensiones del dibujo**

El dibujo y la visualización son formas complementarias de pensamiento visual que permiten la articulación de procesos cognitivos. En el contexto actual, la visualización permite gestionar grandes volúmenes de información al tiempo que el dibujo mantiene lo más importante: la capacidad para explorar relaciones conceptuales y abrir nuevas posibilidades interpretativas (Gallese 2017; Andrienko et al. 2010).

Las visualizaciones necesitan de enfoques que aborden varias dimensiones, incluyendo las epistemológicas, estéticas y culturales (D'ignazio & Klein 2023). Podríamos decir que el dibujo funciona como un marco para la reflexión, incidiendo así en la construcción de conocimiento.

Tras el recorrido anterior por varias dimensiones del dibujo, podemos abrir la interpretación de este como una infraestructura cognitiva para la organización visual. Esta perspectiva implica considerar e implementar una participación en la producción y articulación.

En los proyectos gráficos de Jer Thorp, se observa un enfoque centrado en la visualización de grandes volúmenes de información digital. Su trabajo explora cómo los patrones invisibles dentro de los sistemas de datos pueden transformarse en experiencias visuales comprensibles mediante estructuras gráficas dinámicas e interactivas. En proyectos desarrollados a partir de redes sociales, archivos urbanos o bases de datos culturales, Thorp transforma las relaciones estadísticas en configuraciones espaciales capaces de revelar conexiones, concentraciones y flujos de información difíciles de percibir mediante análisis textuales o numéricos (2021). En este contexto, lo relevante no es solo el resultado visual, sino también la forma en que la visualización actúa como herramienta para el pensamiento exploratorio. El proceso de diseño permite identificar relaciones emergentes y formular nuevas preguntas sobre los datos mismos. De esta manera, la visualización funciona como una práctica epistemológica, ya que organiza visualmente

relaciones complejas y participa activamente en la producción de conocimiento.

Ben Fry, referente en la visualización de datos, vincula su trabajo con el desarrollo de un lenguaje gráfico específicamente orientado a la exploración cognitiva de la información. Sus investigaciones y proyectos combinan programación, diseño y análisis visual para producir interfaces que permiten a los usuarios navegar por conjuntos de datos complejos mediante procesos interactivos. A diferencia de los modelos de representación estadística tradicionales, las visualizaciones desarrolladas por Fry enfatizan la dimensión procedimental y dinámica de la información. El usuario no solo recibe una imagen final, sino que también interactúa con sistemas visuales que modifican la percepción de los datos en tiempo real (Fry 2007). Este enfoque transforma la visualización, pasando de una lógica puramente descriptiva, a una más operativa y exploratoria. En este sentido, las interfaces visuales contemporáneas pueden entenderse como una expansión computacional de las funciones cognitivas del dibujo, ya que permiten a los usuarios manipular visualmente estructuras complejas y construir conocimiento a través de la interacción gráfica.

Aunque estos proyectos utilizan distintos lenguajes visuales y sistemas tecnológicos, todos comparten una operación fundamental: traducir información abstracta en configuraciones perceptibles capaces de activar procesos de exploración cognitiva. Tanto las visualizaciones algorítmicas desarrolladas por Jer Thorp como las interfaces interactivas de Ben Fry demuestran que la visualización contemporánea no representa una ruptura con las tradiciones históricas del dibujo, sino más bien una reconfiguración tecnológica de sus funciones cognitivas. En ambos casos, las imágenes funcionan como mediaciones visuales que permiten la organización de relaciones complejas, la detección de patrones y la construcción de formas de comprensión imposibles de obtener mediante análisis puramente textuales o numéricos. Desde esta perspectiva, la cultura de datos contemporánea amplía la dimensión epistemológica del dibujo a través de sistemas computacionales que expanden las capacidades de exploración y articulación visual del conocimiento.

Sin embargo, a diferencia del dibujo tradicional donde el proceso gráfico mantiene una relación más directa con la subjetividad y la experiencia material del gesto, las visualizaciones algorítmicas contemporáneas dependen de infraestructuras técnicas altamente estandarizadas que condicionan tanto la producción como la interpretación de las imágenes. Las plataformas digitales, las bibliotecas de visualización y los sistemas automatizados de procesamiento de datos operan utilizando modelos gráficos predefinidos que tienden a homogeneizar las formas de representación y percepción. En este contexto, la aparente neutralidad de los gráficos, a menudo, oculta las decisiones epistemológicas y políticas implicadas en la selección, clasificación y jerarquización de los datos. Como han señalado Johanna Drucker (2014) y Catherine D'Ignazio, junto con Lauren Klein (2020), toda visualiza-

ción constituye una construcción situada, afectada por relaciones de poder, modelos de legibilidad y criterios institucionales específicos.

Esta dimensión cobra especial relevancia en un contexto donde los sistemas algorítmicos participan activamente en procesos de vigilancia, predicción y control social. Las visualizaciones contemporáneas no solo organizan la información, sino que también contribuyen a definir qué puede ser visible, cuantificable y cognitivamente inteligible dentro de la cultura de datos. Reducir fenómenos complejos a estructuras gráficas legibles implica, inevitablemente, procesos de simplificación y estandarización que pueden ocultar ambigüedades, contextos y diferencias. Desde esta perspectiva, la visualización algorítmica no debe entenderse tanto como una extensión técnica de las capacidades cognitivas del dibujo, como un espacio de tensión entre conocimiento, estandarización y poder. Incorporar esta dimensión crítica permite comprender que las tecnologías contemporáneas de mediación visual no son herramientas neutrales, sino dispositivos culturales que configuran activamente la forma en que se percibe y produce el conocimiento en las sociedades digitales actuales.

## Conclusiones

En este artículo, se ha reconsiderado el dibujo no solo como una técnica de representación, sino también como una técnica de mediación cognitiva que tiene la posibilidad de traducir fenómenos complejos en estructuras visuales. Desde esta perspectiva, el dibujo se podría situar en un campo vinculado a las prácticas visuales que participan en la producción de conocimiento. En particular, en contextos donde existen dificultades para observar directamente lo que entendemos por objeto de estudio.

En primer lugar, de lo anterior se deriva que el acto de dibujar constituye una forma de pensamiento visual corporeizado, donde percepción, gesto y materialidad se integran dentro de un mismo espacio. Esta dimensión se vincula o posiciona dentro de las prácticas visuales que permiten externalizar el pensamiento y hacer una manipulación visual de estructuras conceptuales complejas.

En segundo lugar, la función mediadora del dibujo ha permitido explorar la representación de los fenómenos invisibles. Ejemplo de esto pueden ser diagramas, esquemas o ilustraciones que permiten traducir procesos abstractos en configuraciones visuales. En este sentido, podríamos decir que las imágenes no funcionan simplemente como ilustraciones de resultados, sino que van más allá en sus funciones, actuando como instrumentos epistemológicos y que pueden activarse en múltiples contextos.

Por último, el análisis de la visualización de datos sugiere que estas funciones cognitivas del dibujo no desaparecen en la cultura digital, sino que se amplían con las tecnologías actuales. La visualización contemporánea se entiende como una extensión de las tradiciones del pensamiento gráfico

donde los sistemas interactivos transforman el trazo en una estructura dinámica. Estas estructuras son capaces de representar grandes volúmenes de información y revelar patrones complejos. La creciente dependencia de los sistemas algorítmicos y los modelos estandarizados de representación introduce formas de mediación y control epistemológico. Las visualizaciones computacionales no solo organizan la información, sino que también condicionan lo que se puede percibir, interpretar y legitimar como conocimiento dentro de la cultura de datos. En este sentido, las tecnologías visuales contemporáneas constituyen simultáneamente herramientas para la exploración cognitiva y dispositivos impregnados de relaciones de poder, lo que hace necesario incorporar una perspectiva crítica sobre las condiciones técnicas, políticas y culturales que estructuran la producción visual contemporánea.

Las tres dimensiones del dibujo comentadas anteriormente responden a una mediación cognitiva visual. Las prácticas gráficas han permitido construir puentes entre fenómenos complejos y su comprensión conceptual. Así pues, el dibujo sigue teniendo un papel fundamental en la articulación del conocimiento y la relación interdisciplinar.

## Referencias bibliográficas

- Akoun, Audrey, Philippe Boukobza, Isabelle Pailleau & Álvaro Marcos. 2019. *Sketchnoting: Pensamiento visual para ordenar ideas y fomentar la creatividad*. Traducción, Álvaro Marcos. Barcelona: Gustavo Gili
- Andrienko, Gennady, Natalia Andrienko, Sebastian Bremm Tatiana von Landesberger, Peter Bak & Daniel A. Keim. 2010. «Space-in-time and time-in-space self-organizing maps for exploring spatiotemporal patterns». *Computer Graphics Forum* 29(3): 913-922. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8659.2009.01664.x>
- Arnheim, Rudolf. (1969) 1997. *Visual thinking*. Berkeley CA: University of California. <https://doi.org/10.1525/9780520353213>
- Barrett, Lisa Feldman. 2017. *How emotions are made: The secret life of the brain*. London: Macmillan
- Bizzotto, Lucas. 2022. «Cognición encarnada. El dibujo sensible como técnica de reconocimiento del espacio arquitectónico». *Estoa* 11(22): 114-133. <https://doi.org/10.18537/est.v011.n022.a07>
- Català Domènech, Josep María. 2010. *La imagen interfaz: Representación audiovisual y conocimiento en la era de la complejidad*. Leioa: Universidad del País Vasco
- Chrobak, Ricardo, Pablo García Sempere & Ana Beatriz Prieto. 2015. «Creatividad, mapas conceptuales y TIC en educación». «El estado de la cuestión II: Las TIC en los entornos educativos», número monográfico *Edmetec* 4(1): 78-94. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v4i1.2900>
- D'ignazio, Catherine & Lauren F. Klein. 2020. *Data feminism*. Cambridge MA: MIT. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11805.001.0001>
- Drucker, Johanna. 2014. *Graphesis: Visual forms of knowledge production*. Cambridge MA: Harvard University
- Fry, Ben. 2007. *Visualizing data: Exploring and explaining data with the processing environment*. Beijing: O'Reilly
- Gallagher, Shaun. 2005. *How the body shapes the mind*. Oxford: Clarendon. <https://doi.org/10.1093/0199271941.001.0001>
- Gallese, Vittorio. 2017. «Visions of the body. Embodied simulation and aesthetic experience». *Aisthesis: Pratiche, Linguaggi e Saperi dell'Estetico* 10(1): 41-50. <https://doi.org/10.13128/Aisthesis-20902>
- Herrera-González, Isabel. 2024. «Dibujo emergente, corporeizado y enactivo: Una aproximación al pensamiento gráfico contemporáneo». *Inmaterial: Diseño, Arte y Sociedad* 9(18): 144-176. <https://doi.org/10.46516/inmaterial.v9.212>
- Hollan, James, Edwin Hutchins & David Kirsh. 2000. «Distributed cognition: toward a new foundation for human-computer interaction research». *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 7(2): 174-196. <https://doi.org/10.1145/353485.353487>
- Ingold, Tim. 2002. *The perception of the environment: Essays on livelihood, dwelling and skill*. London: Routledge

- Larralde Urkijo, Garbiñe. 2022. *Dibujar para aprender: Visual thinking (VT) en educación*. Barcelona: Graó
- López Méndez, Lorena. 2021. «La Infografía como recurso creativo y visual thinking en la docencia online de futuros diseñadores». En *Medios digitales y metodologías docentes: Mejorar la educación desde un abordaje integral*, REDINE, Red de Investigación e Innovación Educativa, ed. Eindhoven: Adaya
- Lozano, Sergio Luna & David Trujillo Ruiz. 2022. «Dibujar lo invisible: La visualización de datos como práctica artística». En *El retorno de lo nuevo: Arqueología de los medios y práctica artística*, José Vicente Martín Martínez, ed. Madrid: Abada
- Manovich, Lev. 2020. *Cultural analytics*. Cambridge MA: MIT. <https://n9.cl/ct2ib>
- Morgado Bernal, Ignacio. 2014. *Emociones e inteligencia social: Las claves para una alianza entre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Planeta
- Rohde, Mike. 2012. *The sketchnote handbook: The illustrated guide to visual note taking*. San Francisco CA: Peachpit
- Romero Rodríguez, Julio. 2008. «Creatividad en el arte: Descentramientos, aplicaciones, conexiones, complejidad». *Encuentros Multidisciplinares* 28: 1-8. <http://hdl.handle.net/10486/679471>
- Romero Rodríguez, Julio. 2010. «Creatividad distribuida y otros apoyos para la educación creadora». *Pulso* 33: 87-107. <https://doi.org/10.58265/pulso.5011>
- Sánchez, J., A. J. Cañas & J. D. Novak Spencer, Herbert G. & Dámaris Sepúlveda. 2010. «El pensamiento visual en diseño: El rol de los mapas conceptuales en la construcción de modelos visuales». En *CMC 2010 Fourth International Conference on Concept Mapping* en Viña del Mar, Chile. <https://goo.su/nxHi>
- Thompson, Evan & Mog Stapleton. 2009. «Making sense of sense-making: Reflections on enactive and extended mind theories». *Topoi* 28(1): 23-30. <https://doi.org/10.1007/s11245-008-9043-2>
- Thorp, Jer. 2021. *Living in data: A citizen's guide to a better information future*. New York: MCD
- Varela, Francisco J., Evan Thompson & Eleanor Rosch. (1992) 2017. *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge MA: MIT. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262529365.001.0001>
- Ware, Colin. 2008. *Visual thinking: For design*. Burlington MA: Morgan Kaufmann

## Financiación

Este trabajo ha sido financiado en parte gracias a la subvención de UDIT (Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología) con Funding ID 10003292 y referencia INC-UDIT-2026JCR49.

*(Artículo recibido: 28/03/2026; aceptado: 22/05/2026)*