

# Transdigital<sup>®</sup>

revista científica

Volumen 5

Número 10

Julio - diciembre  
2024

ISSN: 2683-328X

*Sociedad de Investigación  
sobre Estudios Digitales S. C.*

La revista científica *Transdigital* es una publicación semestral bajo el modelo de publicación continua editada por la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S.C. Hasta ahora, la revista ha sido indizada en: Latindex, Dialnet, ERIHPLUS, REDIB, EuroPub, LivRe, AURA, Academic Resource Index (Research Bib), BASE, MIAR, OpenAire-Explore, Google Scholar, Refseek, ROAD, Sherpa Romeo, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, WorldCat y Dimensions.

Dirección oficial: Circuito Altos Juriquilla 1132. C.P. 76230, Querétaro, México. Tel. +52 (442) 301-3238. Página web oficial: [www.revista-transdigital.org](http://www.revista-transdigital.org). Correo electrónico: [aescudero@revista-transdigital.org](mailto:aescudero@revista-transdigital.org). Editor en jefe: Alexandro Escudero-Nahón (ORCID: 0000-0001-8245-0838). Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-020912091600-102. International Standard Serial Number (ISSN): 2683-328X; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (México). Responsable de la última actualización: Editor en jefe: Dr. Alexandro Escudero-Nahón.

Todos los artículos en la revista *Transdigital* están licenciados bajo Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente. La persona licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia. Lo anterior, bajo los siguientes términos: Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.



## Visualización de las relaciones sociotécnicas de la inteligencia artificial y el diseño gráfico

## Visualization of the sociotechnical relationships of artificial intelligence and graphic design



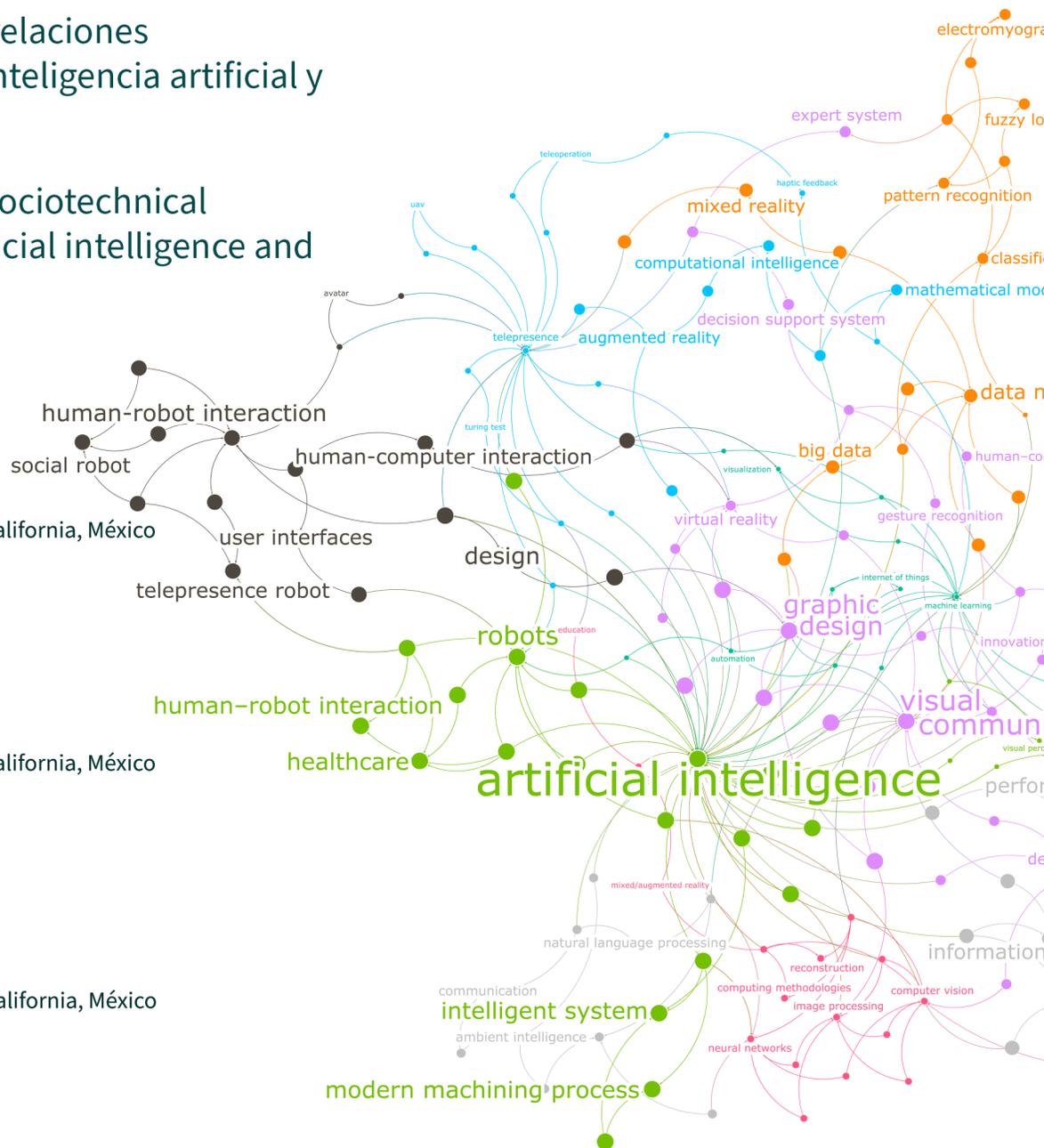
Jorge Alberto Cid-Cruz\*  
Universidad Autónoma de Baja California, México  
ORCID: 0000-0001-9691-2503



Néstor Alonso Díaz-Fernández  
Universidad Autónoma de Baja California, México  
ORCID: 0009-0008-0001-4783



Aarón Tadeo Onchi-Rascón  
Universidad Autónoma de Baja California, México  
ORCID: 0000-0003-2167-6758



## Visualización de las relaciones sociotécnicas de la inteligencia artificial y el diseño gráfico

## Visualization of the sociotechnical relationships of artificial intelligence and graphic design

### Resumen

En el contexto del diseño gráfico (DG), la inteligencia artificial (IA) es una tecnología disruptiva que causa polémica y fascinación. Sin embargo, el trabajo en conjunto de la IA con el DG tiene varias décadas de desarrollo. Por esta razón, a partir de varios métodos para interpretar la visualización bibliométrica y elementos metodológicos se realizó un análisis enfocado en las diferentes etapas que atravesó la IA con relación al DG. Asimismo, se identificaron las relaciones sociotécnicas que construyeron la IA y el DG en los últimos años. De esta manera, se generó un mapa ecosistémico para entender la multiplicidad de relaciones y enfoques de ambas disciplinas hasta la fecha. Esto evidenció una síntesis disciplinar estabilizada por medio de subáreas académicas en desarrollo y potenciales campos de aplicación.

**Palabras clave:** visualización bibliométrica, relaciones sociotécnicas, inteligencia artificial, diseño gráfico, revisión bibliográfica

### Abstract

In the context of graphic design (GD), artificial intelligence (AI) is a disruptive technology that causes controversy and fascination. However, the joint work of AI with the GD has been in development for several decades. For this reason, based on several methods to interpret the bibliometric visualization and methodological elements, an analysis was carried out focused on different stages that the AI went through in relation to the GD. Likewise, the sociotechnical relationships that the AI and the GD built in recent years were identified. In this way, an ecosystem map was generated to understand the multiplicity of relationships and approaches of both disciplines to date. This evidenced a disciplinary synthesis stabilized through developing academic subareas and potential fields of application.

**Keywords:** bibliometric visualization, socio-technical relationships, artificial intelligence, graphic design, bibliographic review

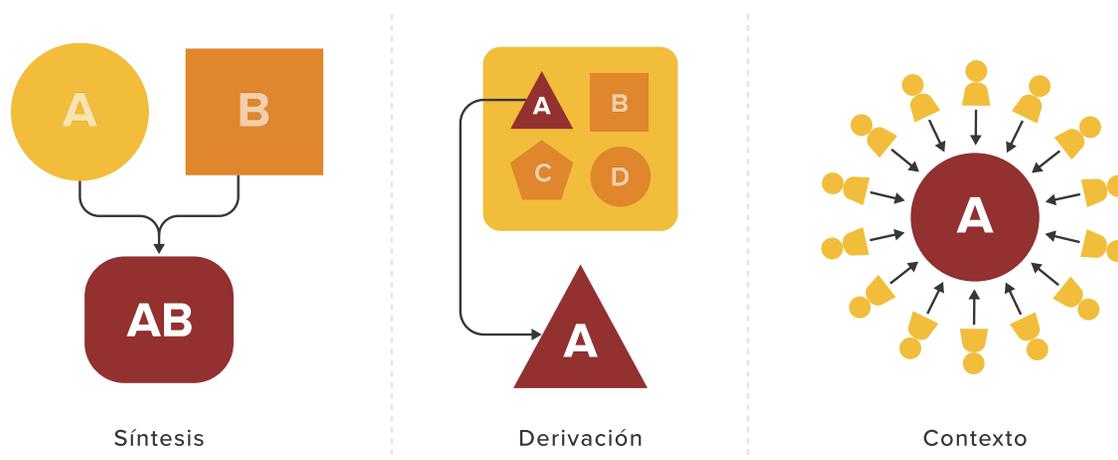
## 1. Introducción

La informática forma parte del centro de desarrollo de tendencias tecnológicas contemporáneas para producir imágenes. Desde los años sesenta, la informática se utiliza para representar ideas de forma visual. Esto decantó dos modos para implementar la informática, computarizar información y computación. El primero implica utilizar la computadora para digitalizar un concepto que previamente está en la mente del diseñador. Por otro lado, el segundo modo implica obtener un resultado por métodos matemáticos o lógicos (Terzidis, 2009). De igual manera, Labuz (1993) identificó estos enfoques como métodos visibles e invisibles en el diseño gráfico (DG).

Lo anterior, posicionó de dos formas a la informática dentro del campo del diseño, la arquitectura y el arte en general. El primer enfoque *asistido por computadora* encapsula información en representaciones visuales. Por el otro lado, el enfoque *computacional* obtiene información específica como resultado de una abstracción inicial (Menges & Ahlquist, 2011). En el primer caso, la computadora es una herramienta que ejecuta acciones esperadas por el diseñador. Por ejemplo, aplicar un color específico, generar determinada figura geométrica, entre otras. Sin embargo, en el segundo caso la computadora interpreta datos iniciales y procesa los algoritmos para entregar resultados formales no esperados. Terzidis (2009) reconoció que este enfoque es un acercamiento exploratorio, lógico y racionalizado, mientras que el primero presenta resultados que se pueden obtener por medios tradicionales.

Por esta razón, la investigación se centró en el uso de inteligencia artificial (IA) en el campo del DG, pues es entendida, de forma genérica, como comunicación visual. Beaubien et al. (1982) plantearon en el libro *Learning the Library: Concepts and Methods for Effective Bibliographic Instruction* una forma de entender el desarrollo de estos campos académicos y disciplinares. Además, los planteamientos de Keresztesi (1981) son vitales para comprender la relación que existe entre IA y DG. Las disciplinas nacen de tres diferentes maneras: como síntesis de campos preexistentes, derivaciones de campos más generales, o resultado de condiciones contextuales (Figura 1). El primero corresponde con el diseño computacional, el segundo con el diseño de interfaz de usuario y el tercero con el diseño asistido por IA

**Figura 1**  
*Esquema de configuraciones de nuevos campos disciplinares*



Nota. Basado en Beaubien et al. (1982)

En el campo universitario y profesional es posible observar el desarrollo del DG en la última década. Esto ocurrió debido al uso de la computadora para abordar la práctica de esta disciplina (Labuz, 1993). Además, esto generó nuevas derivaciones, como el diseño de experiencia de usuario, la usabilidad, el diseño web, el diseño de contenido, el diseño de campañas de hipermedios, entre otros. Sin embargo, es evidente que los Grandes Modelos de Lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés) y la Inteligencia Artificial Generativa (IA Gen) se convirtieron en una nueva alternativa para la práctica del DG. Asimismo, estos generan incertidumbre, entusiasmo y oportunidades por igual (Novelli et al., 2024). Por lo tanto, es posible asumir que la IA y el DG crearon relaciones disciplinares que son etiquetadas como *Diseño Gráfico por Computadora*, *Diseño Gráfico Asistido por Computadora*, o *Diseño Gráfico Digital*. Estos derivaron en subcampos disciplinares e incorporaron paradigmas informáticos.

## 2. Método de investigación

Esta investigación utilizó un enfoque mixto para entender el desarrollo de la IA dentro del DG. Para esto, se capturaron datos bibliométricos para visibilizar e interrelacionar la información por medio de varios métodos. Esto con el fin de describir la relación entre ambas áreas del conocimiento. El objetivo de esta investigación fue contribuir en áreas de diseño e informática. La investigación utilizó categorías conceptuales que parten de la bibliometría de Beaubien et al. (1982). Además, se empleó la noción *Redes Sociotécnicas*, pero tomándose en cuenta como hibridaciones técnico-conceptuales (Arellano Hernández, 2011).

Tomando en cuenta la perspectiva de los estudios bibliométricos, Beaubien et al. (1982) consideraron que el desarrollo disciplinar consta de cuatro fases. Esto no afecta a las áreas académicas que son resultado de integración sintética disciplinar, derivaciones particulares o contextualmente necesarias. Las disciplinas nacen de un grupo de pioneros o pensadores independientes. Estos elaboran hipótesis y demuestran sus descubrimientos. En caso de ser intelectuales, se configuran ensayos o manifiestos que ganan influencia eventualmente. Sin embargo, los académicos son quienes lideran nuevos conocimientos.

En la primera etapa, los *pioneros* encuentran resistencia y rechazo por parte de los investigadores tradicionalistas. Además, no hay recursos económicos, a menos que su objetivo sea identificar y experimentar con nuevas estrategias o problemas, pero la mayoría de los proyectos son autofinanciados. Normalmente, los datos obtenidos de estas investigaciones son comunicadas por medio de conferencias aisladas y reportes en eventos de temas cercanos o similares.

Por otro lado, la segunda etapa es conocida como *elaboración*. En esta, hay un grupo más amplio de investigadores sobre los temas en cuestión, aumenta la producción e interpretación de datos. Por esta razón, la segunda etapa estabiliza nuevos términos y métodos. Además, los pioneros son reconocidos por los datos obtenidos en las investigaciones. De igual manera, hay pequeños financiamientos y algunos cursos académicos para introducir a los temas; surgen las primeras organizaciones, revistas especializadas, cursos y artículos en libros de texto.

La tercera etapa es llamada *proliferación*. Durante esta etapa se crean las primeras organizaciones formales sobre el cuerpo disciplinar. Existe una gran cantidad de datos y mecanismos de interpretación disponibles. Además, varios investigadores y disciplinas reconocen su existencia y validez. En este momento, la disciplina se puede integrar con otra o crea subcampos disciplinares. Además, varias instituciones forman centros de investigación especializados, y la disciplina crea su propio sistema para certificar profesionales, normalmente con programas de licenciatura. Asimismo, el método es determinado y aparecen monográficos, los libros de texto completos y las revistas especializadas.

La cuarta etapa es conocida como *establecimiento*. En esta, el campo disciplinar es respetado y reconocido por varios académicos e instituciones. Además, hay departamentos e institutos dedicados a los subcampos que surgieron. Es probable que se desarrollen métodos, trabajo teórico y aplicado, cursos y aplicaciones de cada uno de los subcampos disciplinares.

La propuesta de Beaubien et al. (1982) sirvió para identificar las disciplinas y las subdisciplinas nacientes que se derivan de la informática y otras áreas. Silver y Massanari (2006) mencionaron en su libro *Critical cyberculture studies* la importancia de analizar las disciplinas y las subdisciplinas que se están desarrollando gracias a la informática (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Etapas del desarrollo de las disciplinas académicas*

<b>Etapas</b>	<b>Características</b>
Etapa pionera	Mavericks interesados en compartir ideas Recolección de datos y prueba de hipótesis Comunicación informal por correspondencia y salones de clases
Etapa de elaboración	Primeras revistas académicas Capítulos de libro y cursos universitarios
Etapa de proliferación	Monográficos Conjunto de metodologías toman forma específica Creación de subcampos
Etapa de establecimiento	Departamentos académicos sobre la disciplina Tesis de posgrado Financiamiento público y privado Catedráticos distinguidos Series editoriales Estratificación tradicional: investigación teórica e investigación aplicada

*Nota.* Basado en Silver y Massanari (2006)

Además, el desarrollo de actividades científicas y técnicas también se puede abordar con la red sociotécnica. Esta es una estructura tecnológica relativamente estable, producida e integrada por realidades humanas y técnicas que distribuyen las relaciones entre los actores sociales y naturales (Arellano Hernández, 2011). Tales redes pueden identificar las relaciones entre los elementos que la constituyen. Asimismo, se establece una jerarquía del universo o las comunidades a las que pertenecen.

Con esto, se puede entender que el desarrollo de la IA en el DG es un proceso continuo y sin rupturas que comienza con la fabricación de hechos científicos en los laboratorios y concluye en el uso de objetos técnicos por los diferentes actores de la sociedad (Arellano Hernández, 2011). Los objetos técnicos específicos son redes sociotécnicas, pues derivaron interrelaciones estabilizadas en comunidades de académicos e investigadores. Por ejemplo, las tecnologías digitales, como se les conoce comúnmente. Además, los métodos de trabajo, los modelos matemáticos, y las herramientas de hardware y software son algunos elementos que son más importantes que otros. De tal modo, la IA se aplicó dentro del DG y sus formas derivadas de producción, como el diseño de marcas, la ilustración, la fotografía o el diseño web.

Las redes sociotécnicas muestran las configuraciones al momento de producir conocimientos y tecnologías (Arellano Hernández, 2011). También sirven para observar la influencia que estos poseen dentro de sus campos de acción. Además, las redes sociotécnicas poseen tres dimensiones específicas (Latour, 2007). La primera dimensión es *material*, y representa los aspectos técnicos y artefactuales, como computadoras,

procesadores, tarjetas gráficas, etc. La segunda dimensión es *cultural o conceptual*. En esta, se representan los elementos, como algoritmos, teorías y modelos. Por último, la tercera dimensión es *social*, y se refiere a la capacidad de establecer relaciones con los elementos técnicos y/o conceptuales. Por esta razón, se utiliza el término técnico-conceptuales.

De esta forma, la representación visual de una red sociotécnica es una tecnología analítica que es observada a través de una pantalla, un instrumento que sirve para identificar categorías conceptualmente estabilizadas, y muestra la relación que tiene con otras entidades conceptuales y técnicas. Tomando esto en cuenta, la informática tiene un amplio catálogo de tecnologías que se distinguen por su materialidad. Por lo tanto, es importante ubicar los elementos de la red sociotécnica en cada una de las tres categorías:

- Los conceptos teóricos son aquellos elementos cuya dimensión conceptual es evidente y alejada del campo del DG.
- Las herramientas son los elementos de la informática que sirven para la investigación y desarrollo de objetos de DG, o bien de fenómenos asociados con esta disciplina.
- Los campos de acción son áreas específicas del DG donde dichas herramientas tienen injerencia.

Por esta razón, las dimensiones específicas de una red sociotécnica facilitan el análisis y la comunicación de datos. Esto permite elaborar un conjunto de representaciones visuales que analiza el desarrollo temporal y las relaciones temáticas entre el DG y la IA. A partir de los recursos bibliométricos obtenidos de la base de datos *Scopus*. Además, el uso de métodos digitales permite traducir las representaciones visuales. Es decir, los datos heterogéneos son textuales, temporales y relacionales.

Los métodos utilizados comenzaron con la búsqueda de recursos bibliográficos en la base de datos *Scopus*. Las palabras claves utilizadas fueron: *Artificial Intelligence* y *Graphic Design*. Los resultados señalaron que era importante realizar búsquedas más específicas. Por esta razón, se creó un conjunto de modelaciones relacionales con la herramienta *ScienceScape* del *Medialab* de *Sciences Po*. Los resultados visuales se refinaron para desarrollarlos y analizarlos por medio de las redes *Gephi* (Bastian et al., 2009). Además, se editaron con el programa *Adobe Illustrator*. A partir de estos procesos, se generó una gráfica de tendencias temáticas para analizar el desarrollo disciplinar (Beaubien et al., 1982; Silver & Massanari, 2006).

Además, se elaboró una tabla a partir de la red sociotécnica. Esto permitió visualizar la topología de red organizado bajo el algoritmo *ForceAtlas2* en *Gephi* (Jacomy et al., 2014; Bastian et al., 2009). Lo anterior, permitió el análisis visual de comunidades en torno al DG e IA. Por último, se elaboró un diagrama de *Sankey* para visualizar flujos y cantidades en proporción. En este, el tamaño de las líneas representa las magnitudes, los colores las

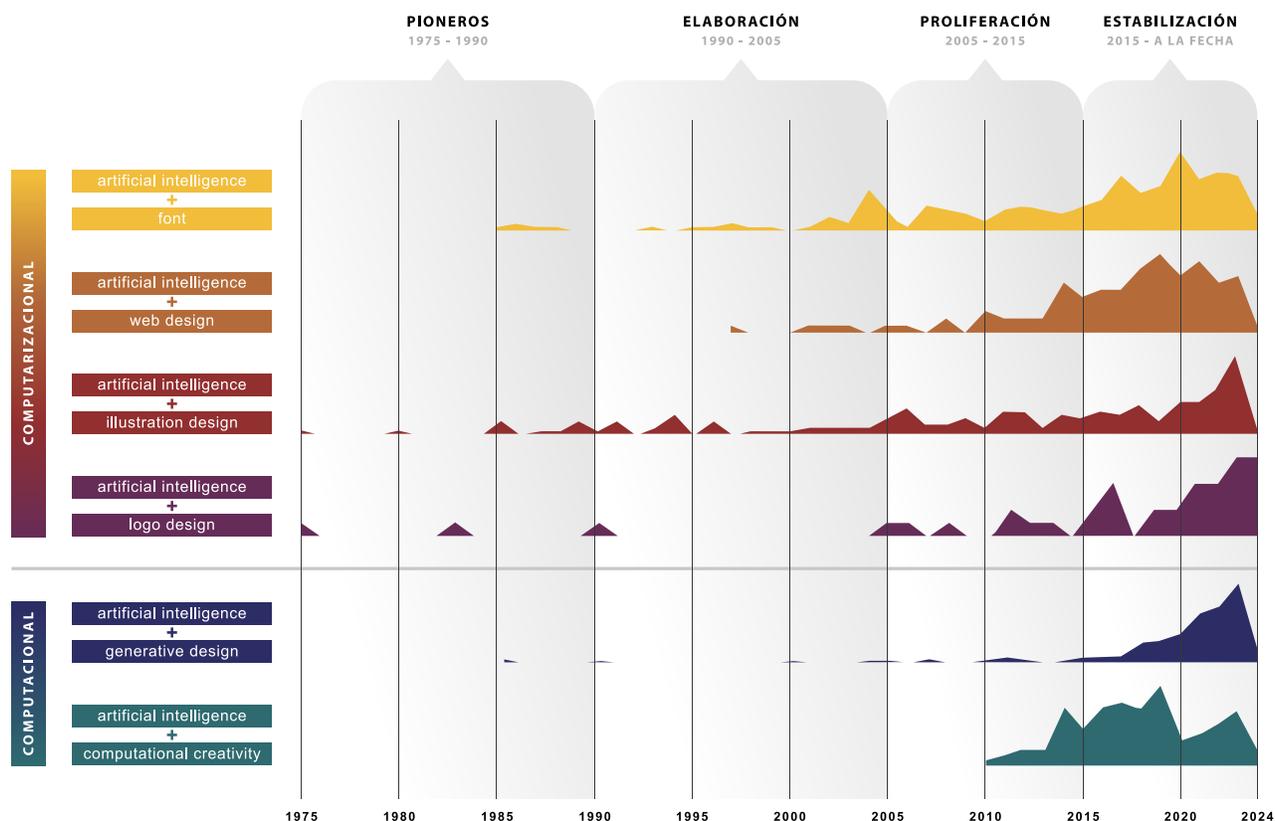
categorías y los cambios de estado (National Center for Education Statistics, 2024). Esto fue útil para mostrar el desplazamiento conceptual y la aplicación de la informática y la IA dentro del DG. Además, se mostró el traslado de las herramientas específicas que posibilitan tales aplicaciones. De esta manera, se observaron los aspectos teóricos, técnicos y aplicativos de la IA dentro del DG como disciplina.

### 3. Resultados

Los datos fueron extraídos de *Scopus*. Esta es una base de datos reconocida por su amplitud de recursos bibliográficos. En la primera exploración se buscaron datos a través de las palabras clave *Artificial Intelligence* y *Graphic Design*. Se obtuvo una lista de 77 publicaciones, principalmente conferencias o participaciones en congresos. Estos resultados permitieron visualizar que contaban con términos clave del DG. Por ejemplo, *web design*, *font*, *illustration design*, *logo design*, *generative design* y *computational creativity*. Este proceso fue necesario para explorar cómo están integrados los términos clave resultantes con la IA. De esta manera, se contruyeron cadenas de búsqueda. Por ejemplo, *Web Design + Artificial Intelligence*, *Font + Artificial Intelligence*, *Illustration + Artificial Intelligence*, entre otros.

Los resultados de la segunda búsqueda permitieron crear una gráfica de desarrollo de tendencias temáticas (Figura 2). Esta se basó en las visualizaciones obtenidas a partir de la herramienta *Papers over time* de la plataforma *ScienceScape*. Esta gráfica analizó la tendencia de la investigación científica relacionada con la IA y el DG. De esta forma, se observó un incremento significativo en la publicación de estos temas en los últimos 10 años.

**Figura 2**  
*Tendencias temáticas*



*Nota.* Temporalidad de las publicaciones científicas relacionadas con IA y DG.

Se identificó que el estudio de la IA y el DG se remonta a 1975, con conferencias sobre *Logo Design* e *Illustration Design*. Los pioneros en estos estudios abordaron cuestiones relacionadas con las marcas y la ilustración. Su presencia se mantuvo constante hasta el 2000, pues el tema obtuvo mayor interés a partir de ese año. Sin embargo, es posible considerar que la etapa de elaboración comenzó en 1990 y terminó en 2005, pues aparecieron los primeros trabajos sobre IA, diseño generativo y diseño de fuentes.

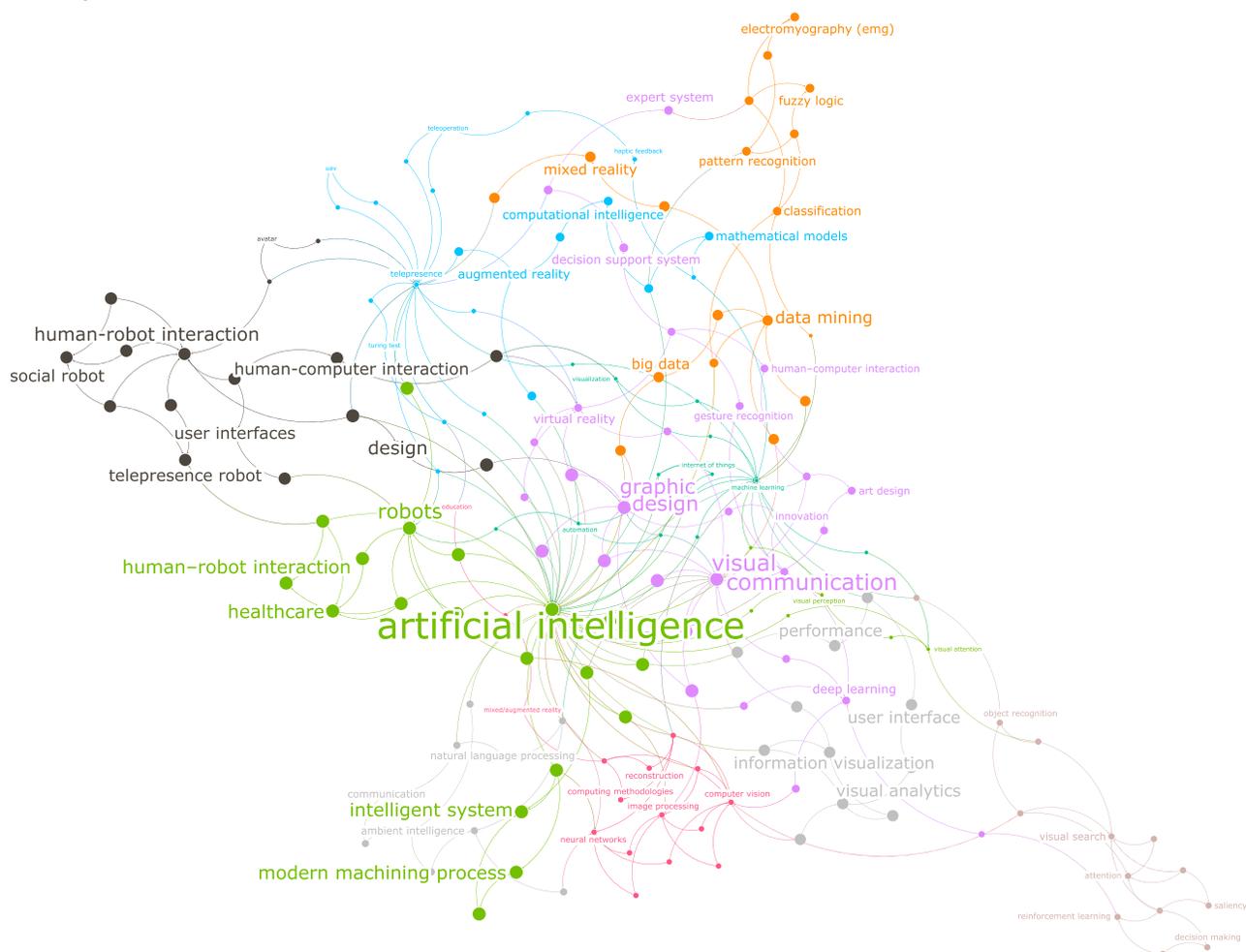
Por otro lado, la etapa de proliferación se desarrolló del 2005 al 2015. Fue posible observar un aumento significativo en las investigaciones de IA relacionados con el DG. Por ejemplo, la tipografía, el diseño web, la ilustración y el diseño de marcas. Asimismo, se identificó que a partir del 2015 se estabilizó la producción académica en temas clásicos del diseño. Sin embargo, el tema de logotipos aumentó drásticamente, y se adjuntaron tópicos como la creatividad computacional y el diseño generativo. Estos son considerados como campos emergentes, pues son derivación directa de la computación gráfica algorítmica (Terzidis, 2009).

Por otro lado, se buscó la cantidad de datos relacionados entre la IA y el DG. Para lograr esto, se identificó que los programas educativos de DG en Estados Unidos de América utilizan los términos *Graphic Design* y *Visual Communication Design* (National Center for Education Statistics, 2024). Asimismo, los antecedentes del lenguaje visual ampliaron el uso del término *Visual Communication Design* en lugar de *Graphic Design*. Dondis (2010) explicó que confeccionar mensajes visuales no solo expresa un significado, sino que también contempla un mecanismo que involucra un elemento humano. Por lo tanto, los términos *Visual Communication* y *Artificial Intelligence* se implementaron durante la tercera búsqueda.

En la tercera exploración se obtuvieron 572 publicaciones. Con estos datos se generó una red para identificar las conexiones entre palabras clave y autores. Además, los datos se ordenaron para diferenciar las comunidades y resaltar las palabras clave de cada una (Figura 3). Las principales comunidades sociotécnicas fueron: *Artificial Intelligence/Robots*, *Visual Communication/Graphic Design*, y *Human-Robot Interaction*. Por otro lado, las comunidades con menos ocurrencias fueron: *Computational Intelligence*, *Computer Vision* y *Visual Search*. En contraste, las comunidades medianas fueron: *Big Data* y *User Interface*.

**Figura 3**

*Topología de red sociotécnica*



*Nota.* Comunidades de palabras clave obtenidas de Scopus

Dentro del grafo de red, el término *Artificial Intelligence* se encuentra al centro. Esto reflejó la preponderancia en la misma. De manera próxima, se encuentran los términos *Graphic Design* y *Visual Communication*. A pesar de que ambos poseen un peso similar, se pueden discernir sus tendencias relacionales. Por otro lado, el término *Graphic Design* se vincula con temas como *Big Data* y *Data Mining*. Asimismo, el término *Visual Communication* se asocia con áreas como *Information Visualization*, *Visual Analytics* y *User Interface*. Estos datos indicaron dos enfoques, el primero hacia la infografía y el segundo hacia la cognición visual.

Al retomar las categorías sociotécnicas se estructuró una relación que enlista la cantidad de ocurrencias y las palabras claves correspondientes a cada categoría (Figura 4). Asimismo, fue posible distinguir que los conceptos teóricos tienen la mayor cantidad de palabras clave y ocurrencias en las publicaciones científicas. En menor grado, se encontraron los campos de aplicación y, posteriormente, las herramientas. A pesar de que la cantidad de palabras clave en estas áreas es menor, la diferencia no es significativa.

**Figura 4**

*Tabla relacional sociotécnica*

Conceptos teóricos				Herramientas		Campos de aplicación				
Palabra clave	Ocurrencias	Palabra clave	Ocurrencias	Palabra clave	Ocurrencias	Palabra clave	Ocurrencias	Palabra clave	Ocurrencias	
Machine learning	31	Computing methodologies	3	Artificial intelligence	58	Visual communication	21	Art design	3	
Computer vision	13	Decision support system	3	Image processing	7	Telepresence	18	Avatar	2	
Human-robot interaction	10	Expert system	3	Pattern recognition	5	Virtual reality	10	Communication	2	
Visual feedback	7	Modern machining process	3	Visual Analytics	4	Teleoperation	6	Design	2	
Deep learning	6	Reconstruction	3	Visual Attention	4	User interfaces	5	Education	2	
Neural networks	5	Computational intelligence	2	Object recognition	4	Graphic design	4	Electromyography	2	
Data mining	5	Fuzzy logic	2	Telepresence robot	4	Mixed reality	4	Internet of things	2	
Classification	4	Haptic feedback	2	Visual perception	4	Robots	3	UAV Unmanned Aerial Vehicle	2	
Human-computer interaction	4	Innovation	2	Automation	3	Visualization	3			
Reinforcement learning	4	Mathematical models	2	Decision making	2	Augmented reality	3			
Big data	3	Saliency	2	Gesture recognition	2	Healthcare	3			
Ambient intelligence	3	Turing test	2	Natural language processing	2	Information visualization	3			
Intelligent system	3					Social Robot	3			
			Ocurrencias totales	127			Ocurrencias totales	99		
								Ocurrencias totales	86	

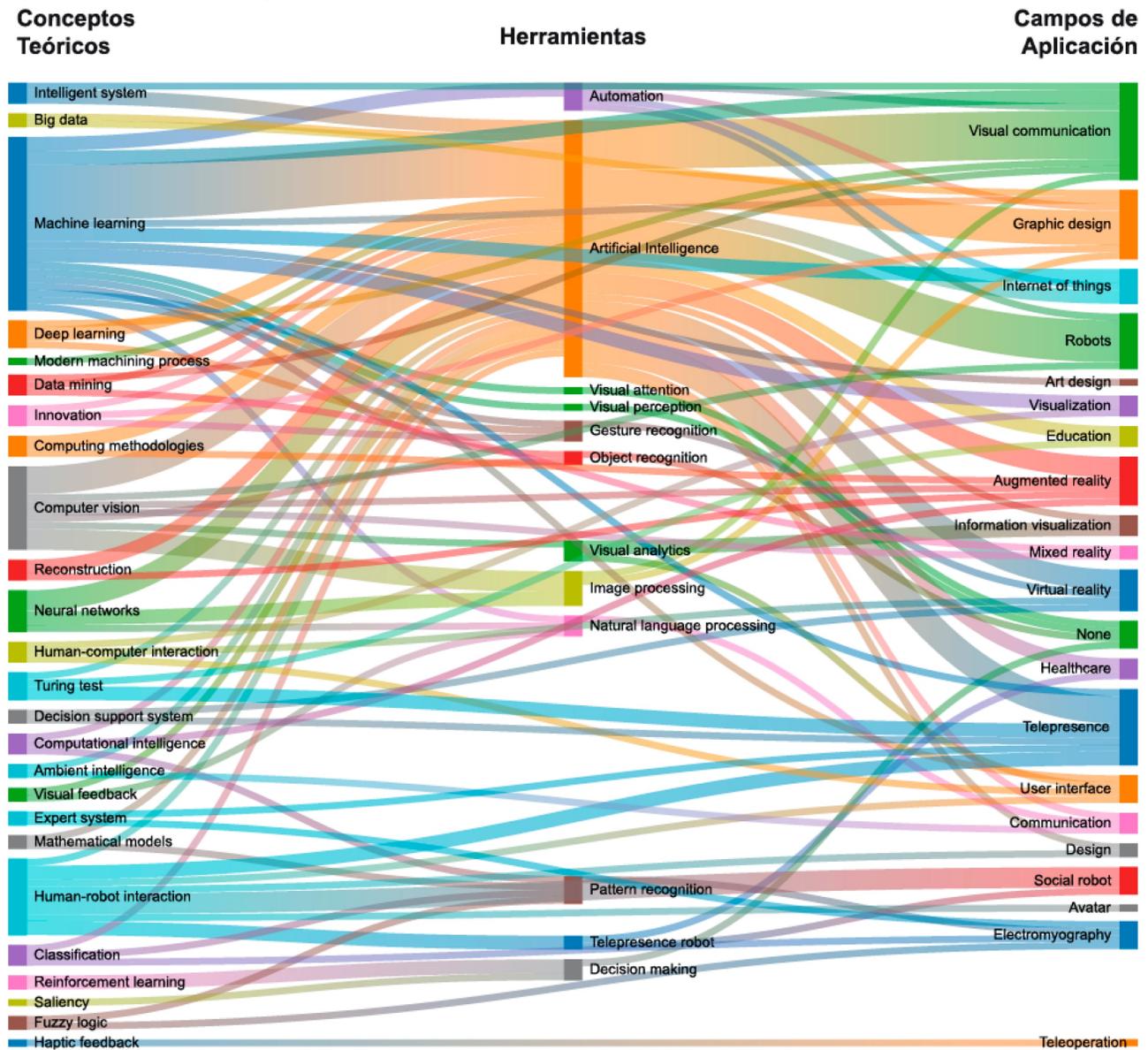
*Nota.* Se muestran las palabras clave con relación al ejercicio profesional del DG.

Desde la perspectiva del DG, se observó que la mayor cantidad de producción académica se ubica en conceptos teóricos de la computación. Por ejemplo, *Machine Learning*, *Computer Vision* y *Human-Computer Interaction*. Por otro lado, el término de IA como herramienta obtuvo conceptos como: *Image Processing* y *Pattern Recognition*. Para los campos de aplicación, se detectó que la comunicación visual, la telepresencia y la realidad virtual son áreas de interés. En contraste, la realidad mixta, la educación y la visualización son poco abordadas.

También fue posible ver que en años recientes hubo un incremento en la cantidad de publicaciones relacionadas con la IA y el DG. Esto sugiere que existe interés por explorar las diferentes ramas del DG y cómo puede impactar el uso de IA dentro de sus procesos. Asimismo, se distinguió la diferencia entre enfoques y campos de estudio relacionados con la aplicación de herramientas en el diseño. Por ejemplo, identificación de patrones gráficos, reconocimiento de imágenes, visualización de datos, creación de imágenes, y combinación con tecnologías emergentes. Además, para entender las relaciones entre teorías, herramientas y campos de aplicación se elaboró un diagrama con base los datos de la tabla relacional sociotécnica (Figura 5).

Figura 5

Flujo sociotécnico de la IA y el DG



Nota. El diagrama Sankey muestra la distinción y relación entre palabras clave.

Como resultado, el diagrama arrojó que el campo teórico dominante fue *Machine Learning*. Este permea casi a todas las herramientas y los campos de aplicación. Por su parte, la IA es una herramienta que forma parte de varios elementos de la teoría informática. Se identificó que algunas relaciones sociotécnicas tienen mayor uso experimental. Por ejemplo, *Computer Vision + Image Processing + Graphic Design/Visual Communication*, o *Machine Learning + Automation + Graphic Design/Visual Communication*. Por otro lado, las relaciones *Computer Vision + Visual Analytics + Virtual Reality* o *Computer Vision + Artificial Intelligence + Education* no tienen un uso experimental.

## 4. Discusión y conclusiones

Fue posible observar que las investigaciones relacionadas la IA con el DG se posicionan en cuatro etapas del desarrollo disciplinar, los *pioneros*, la *elaboración*, la *proliferación* y la *estabilización*. En la actualidad, estas relaciones sintetizaron las disciplinas. Además, derivaron temas como el diseño web o la visualización de la información. Finalmente, como resultado de la presión contextual, se generaron las IA Gen de distribución pública. Los datos obtenidos señalaron que las relaciones sociotécnicas entre la IA y el DG iniciaron en 1975. Sin embargo, en 1990 estas relaciones se desarrollaron constantemente.

Por otro lado, en 2005 la cantidad de productos de investigación aumentó exponencialmente. Del mismo modo, en la etapa de los pioneros, las competencias se enfocaron en el diseño de logos y el diseño de ilustraciones. Entre 1990-2005, en la etapa de elaboración, la tipografía y la ilustración fueron las áreas de investigación más importantes. Sin embargo, el diseño web también se ubicó como un área de interés. En la etapa de proliferación, los temas de investigación se diversificaron, pero temas relacionados con los logos y el diseño generativo se retomaron dentro de esta etapa. A partir del 2010 inició la etapa de estabilización. En esta etapa, los temas relacionados con la creatividad computacional, el diseño generativo y la IA enfocada a las marcas aumentó.

Se identificó una serie de términos relacionados con la informática dentro en campo del DG como *Machine Learning*, *Neural Networks*, *Big Data*, *Turing Test*, entre otros. Además, se identificaron otros términos más técnicos entre los que se encontraron: *Artificial Intelligence*, *Automation* o *Pattern Recognition*. Asimismo, se identificaron términos que son poco utilizados actualmente, pero son útiles en varios campos de aplicación como *Information Visualization*, *Virtual Reality* o *Art Design*. Esto crea comunidades que desarrollan áreas técnicas enfocadas en la representación visual, la comunicación visual y los aspectos cognitivos de representaciones visuales. Se observó que estas comunidades poseen apropiaciones teóricas y metodológicas que se vinculan con otras redes sociotécnicas vecinas como la interacción humano-robot, la interacción humano-computadora y el *Data Mining*.

Además, se identificó que la IA en el campo del DG tiene dos tipos de aplicaciones. Terzidis (2009) señaló que la primera tiene un corte representacional. Esta se relaciona con la computarización del DG. Por ejemplo, la

ilustración, los logotipos, la tipografía, el diseño web, etc. Por otro lado, la segunda tiene un carácter *computacional* y se relaciona con campos de aplicación como la computación creativa o el diseño generativo. Estos tienen relevancias semióticas y estéticas. Por ejemplo, la visualización de la información; y la realidad mixta, aumentada y virtual.

La IA apoya a los diseñadores en procesos repetitivos y permite que se enfoquen en áreas de mayor dificultad creativa como el código; la realidad aumentada, mixta o virtual; el modelado 3D; las animaciones y los videos. Por esta razón, al implementar el sentido *computacional* de la informática en lugar de la *computarización*, esto permite explorar un campo todavía fértil para el desarrollo de gráficos y mensajes visuales. A partir de las representaciones bibliométricas se identificó un mayor porcentaje de publicaciones relacionadas con la ingeniería, la informática y el desarrollo de sistemas tecnológicos. Hansen (2019) señaló que la enseñanza técnica y la informática con el diseño está relacionada con lo informático y el DG.

Las herramientas y los campos de aplicación se encuentran en una etapa de profesionalización temprana dentro del DG. En estos casos, se automatizan procesos como la creación de paletas de color, la elección tipográfica y la generación de imágenes. Estos se exploraron en dos perspectivas. El primero se basa en el entrenamiento con millones de imágenes, y el segundo se basa en los de preferencias de usuarios (Mustafa, 2023). Este análisis mostró que existen comunidades de investigación centradas en la comunicación visual, el DG, la interfaz de usuario y el *Big Data*. Estas se centraron en mecanismos enfocados en la generación de imágenes y la automatización de procesos para el campo profesional.

Sin embargo, no hay tantas investigaciones relacionadas con la educación del DG. Esto representa un nicho importante de desarrollo académico. Además, es posible profundizar en las relaciones sociotécnicas, donde la IA y el DG convergen de manera experimental, como el diseño generativo y la creatividad computacional. Asimismo, se deben ampliar investigaciones relacionadas con la ilustración, la tipografía o el diseño web. Estos escenarios educativos pueden ser espacios importantes de investigación y desarrollo simultáneos.

## Referencias

- Arellano Hernández, A. (Coord.). (2011). *Tramas de redes sociotécnicas: Conocimiento, técnica y sociedad en México* (1a. ed). Miguel Ángel Porrúa.
- Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 3(1), 361-362. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v3i1.13937>
- Beaubien, A. K., Hogan, S. A., & George, M. W. (1982). *Learning the library: Concepts and methods for effective bibliographic instruction*. Bowker.
- Dondis, D. A. (2010). *La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual*. The MIT Press.
- Hansen, S. M. (2019). *Mapping Creative Coding Courses: Toward Bespoke Programming Curricula in Graphic Design Education* [Sesión de congreso]. The European Association for Computer Graphics 40th Annual Conference, Genoa, Italy.
- Jacomy, M., Venturini, T., Heymann, S., & Bastian, M. (2014). ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software. *PLoS ONE*, 9(6), e98679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098679>
- Keresztesi, M. (1981). Bibliographic instructions in the 1980s and beyond. En C. Kirkendall (Ed.), *Directions for the decade: Library Instructions in the 1980s*. Pierian.
- Labuz, R. (1993). *The computer in graphic design: From technology to style*. Van Nostrand Reinhold.
- Latour, B. (2007). *Reassembling the social: An introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press.
- Menges, A., & Ahlquist, S. (Eds.). (2011). *Computational design thinking*. Reader.
- Mustafa, B. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on the Graphic Design Industry. *Arts and Design Studies*, 104. <https://doi.org/10.7176/ADS/104-01>
- National Center for Education Statistics. (2024). *College Navigator*. Página web oficial de Institute of Education Science. <https://nces.ed.gov/collegenavigator/>
- Novelli, C., Casolari, F., Hacker, P., Spedicato, G., & Floridi, L. (2024). Generative AI in EU Law: Liability, Privacy, Intellectual Property, and Cybersecurity. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4694565>
- National Center for Education Statistics. (2024). Diagrama de Sankey. Página web oficial de National Center for Education Statistics. [https://datavizcatalogue.com/ES/metodos/diagrama\\_de\\_sankey.html](https://datavizcatalogue.com/ES/metodos/diagrama_de_sankey.html)
- 
- Cid-Cruz, J. A., Díaz-Fernández, N. A., & Onchi-Rascón, A. T. (2024). Visualización de las relaciones sociotécnicas de la inteligencia artificial y el diseño gráfico. *Transdigital*, 5(10), e368. <https://doi.org/10.56162/transdigital368>

Silver, D., & Massanari, A. (Eds.). (2006). *Critical cyberculture studies*. New York University Press.

Terzidis, K. (2009). *Algorithmic architecture*. Elsevier.

# Transdigital<sup>®</sup>

revista científica

La revista científica *Transdigital* está indizada en varias bases de datos científicas y evalúa los textos con el sistema de pares de doble ciego. Se admiten Artículos de investigación y Ensayos científicos. Opera con el modelo de *publicación continua*; se reciben textos todo el año. Consulta los costos de publicación y los lineamientos editoriales en la página oficial. Preferentemente, hasta tres autores(as) por texto y máximo 6 mil palabras. Pueden publicarse más autores y otras extensiones con un ajuste al precio.

[www.revista-transdigital.org](http://www.revista-transdigital.org)

# Transdigital<sup>®</sup>

editorial

La Editorial *Transdigital* publica libros de carácter científico y académico. Se pueden publicar tesis de posgrado, una vez que han sido sometidas al sistema de evaluación de pares de doble ciego. Los libros cuentan con ISBN, DOI y código de barras y también se distribuyen en *Google Books*, *Amazon Kindle*, *Google Play*, *Scribd* y *iBooks* de *Apple*. La editorial es una iniciativa de la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales y está inscrita en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías con el folio RENIECYT 2400068.

[www.editorial-transdigital.org](http://www.editorial-transdigital.org)

# Transdigital<sup>®</sup>

congreso virtual

El *Congreso Virtual Transdigital* se realiza anualmente de manera totalmente virtual. Las ponencias se publican como capítulo de libro científico con ISBN, DOI y código de barras. Se admiten Artículos de investigación y Ensayos científicos con un máximo de tres autores(as) y 4 mil palabras. Pueden publicarse más autores y otras extensiones con un ajuste al precio. Es una iniciativa de la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, inscrita en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías con el folio RENIECYT 2400068.

[www.congreso-transdigital.org](http://www.congreso-transdigital.org)

