TREA

AMAYA MATESANZ MUÑOZ
LUISA WALLISER MARTÍN
(EDS.)

Una mirada a las industrias creativas: diseño, sociedad e innovación

Una mirada a las industrias creativas: diseño, sociedad e innovación

Amaya Matesanz Muñoz
Luisa Walliser Martín
(eds.)

Una mirada a las industrias creativas: diseño, sociedad e innovación

EDICIONES TREA

Los capítulos que conforman esta monografía han sido revisados por el sistema doble ciego de revisión por pares.

Primera edición: diciembre de 2024

© de los textos: sus respectivos autores, 2024

© de esta edición:

Ediciones Trea, S. L.
Pol. Industrial de Somonte · M.ª González la Pondala, 98, nave D
33393 Somonte · Cenero · Gijón · Asturias · España
Tfno. 985 303 801 · Fax 985 303 712

trea@trea.es
www.trea.es

Dirección editorial: Álvaro Díaz Huici
Producción: Patricia Laxague Jordán
Maquetación: Alberto R. Torices

ISBN: 978-84-10263-68-0

Impreso en España — Printed in Spain

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo por escrito de Ediciones Trea, S. L.

La editorial, a los efectos previstos en el artículo 32.1 párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone expresamente a que cualquiera de las páginas de esta obra o partes de ella sean utilizadas para la realización de resúmenes de prensa.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Índice

Prólogo. 9

Amaya Matesanz Muñoz y Luisa Walliser Martín

1. **La Inteligencia Artificial como herramienta en el proceso creativo del Diseño de Moda** 11

Tamara Ruiz-Calleja, *Universidad Rey Juan Carlos*

2. **Uso de la tipografía para la composición visual** 19

Valle Rico Pacheco y Mónica Garrié-Faget, *Universidad Rey Juan Carlos*

3. **La expresión del genio. Una revisión feminista del concepto de talento** 33

Susana Gámez-González, *Universidad Rey Juan Carlos*

4. **Perspectivas del uso del dibujo a mano alzada en los programas de grado en diseño en universidades públicas madrileñas: una revisión sistemática** . . . 45

Mauro Herrero, *Universidad Rey Juan Carlos*

5. **Inteligencia artificial generativa de imagen y docencia en Comunicación Audiovisual: resultados del ejercicio práctico AI vs. Humans**. 57

Raquel Ávila Muñoz, *Profesora Asociada. Universidad Complutense de Madrid y UDIT – Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología*

6. **Ara In: una aproximación holística a la accesibilidad del Real Sitio de Aranjuez** 73

Luisa Walliser Martín, Valle Rico Pacheco y Amaya Matesanz Muñoz, *Universidad Rey Juan Carlos*

7. **El diseño con impresión 3D como herramienta tecnológica de apoyo a terapeutas ocupacionales. Equipos multidisciplinares** 91

Víctor Armas-Crespo y Carla Fernández-de-la-Riva, *Universidad Rey Juan Carlos*

8. **Propuesta de valorización de elementos de diseño urbano que conforman el entorno del Real Sitio y Villa de Aranjuez** 101

Miguel Ángel Calvo Andrés y Cristina Garre Sánchez, *Universidad Rey Juan Carlos*

9. **Propuesta de un formato para documentos destinados a leerse en pantalla**... 111

Pablo R. Prieto Dávila y Luisa Walliser Martín, *Universidad Rey Juan Carlos*

10. **Reflexión sobre la importancia del dibujo en el aprendizaje y la inteligencia artificial como herramienta en este ámbito**..... 123

María Martínez de Ubago Campos, *Universidad Rey Juan Carlos*

Prólogo

La propuesta de todos los textos presentados en este libro es reflexionar, especialmente, sobre los retos y cambios actuales, tanto instrumentales como conceptuales, que tocan de lleno a las industrias creativas y las enseñanzas artísticas, analizando desde el uso de la Inteligencia Artificial y otras herramientas tecnológicas hasta las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas que afectan al sector desde las diferentes perspectivas. La reflexión, desde el diseño, la moda, las bellas artes y la arquitectura, aborda la construcción del nuevo panorama educativo, económico y profesional, promoviendo el intercambio de experiencias que fomenten relaciones entre los diferentes agentes de las Industrias Creativas (estudiantado, personal docente investigador y profesionales del sector).

Amaya Matesanz Muñoz
Luisa Walliser Martín

1

La Inteligencia Artificial como herramienta en el proceso creativo del Diseño de Moda

Tamara Ruiz-Calleja[1]

Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

Esta investigación analiza las posibilidades que ofrecen las herramientas de inteligencia artificial a lo largo del proceso creativo en el ámbito del diseño de moda, donde no solamente se valora el aspecto artístico y la originalidad, sino también la capacidad técnica para ejecutar los diseños propuestos de manera adecuada. Para ello, se examinan las fases del proceso creativo para la producción de prendas, la similitud que presenta con el proceso creativo de las herramientas de IA y de qué forma esta tecnología puede optimizar el proceso creativo. Además, se exponen casos reales de empresas de moda, escuelas de diseño y eventos del sector que utilizan inteligencia artificial para desarrollar diferentes acciones. Esta investigación pretende fomentar una comprensión más profunda de cómo estas herramientas pueden integrarse de manera efectiva en el proceso creativo, en lugar de ser consideradas una amenaza para los profesionales del sector.

1. INTRODUCCIÓN

El proceso creativo en el Diseño de Moda implica una serie de elecciones, como volúmenes, patrones o materiales, para conseguir desarrollar prendas que, a través de distintos canales, llegarán a los consumidores. Es preciso aclarar que este proceso varía significativamente según el ámbito de la moda en el que se analice, ya sea en la moda de autor, que busca la originalidad y la creación de piezas únicas, o en la moda de consumo —comúnmente conocida como *fast fashion*—, que a menudo recurre a reinterpretaciones de las últimas tendencias.

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0725-7074

El uso de la Inteligencia Artificial (en adelante IA) en el sector de la Moda ofrece nuevas oportunidades para mejorar la sostenibilidad, la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa (Loboda, 2023). Según Bain (2023), a través del informe elaborado por McKinsey & Co., los beneficios del sector de la indumentaria, la Moda y el lujo se verán incrementados entre 150 y 275 mil millones de dólares en los próximos cinco años gracias a la aplicación de herramientas de IA, que ya influyen significativamente en áreas como el diseño, el marketing y la atención al cliente.

Este estudio pretende poner de manifiesto cómo las herramientas de IA disponibles en el mercado pueden integrarse de manera efectiva en el proceso creativo del diseño de Moda, en lugar de ser consideradas una amenaza para los profesionales del sector.

2. OBJETIVOS

Esta investigación plantea como objetivo principal realizar un análisis sobre las posibilidades que ofrecen las herramientas de inteligencia artificial en el proceso creativo en el ámbito del diseño de moda. Para ello, este análisis se divide en dos vertientes:

- En primer lugar, se pretende examinar de forma objetiva el procedimiento que siguen las herramientas de creación de imágenes por IA y los profesionales de la industria de la Moda para la creación, ahondando en la polémica existente sobre la originalidad de las piezas que producen en estos dos ámbitos.
- En segundo lugar, se quiere analizar la capacidad técnica para ejecutar los diseños propuestos de manera adecuada, verificando si las propuestas obtenidas a través del uso de inteligencia artificial pueden materializarse como prendas y qué limitaciones técnicas se presentan al respecto a la hora de desarrollar los patrones y confeccionar los diseños.

3. METODOLOGÍA

Para conseguir el objetivo propuesto, se examinarán fuentes bibliográficas que traten sobre las herramientas de creación de imágenes disponibles en el mercado y la implementación de la inteligencia artificial en el sector de la moda. Asimismo, se expondrán casos reales de uso de herramientas de inteligencia artificial en el sector, como firmas de moda que utilizan inteligencia artificial para desarrollar sus diseños o eventos relacionados, estudiando cómo la implementación de dichas herramientas influye en el proceso creativo.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. El proceso creativo en el Diseño de Moda

La industria de la Moda es una de las más influyentes en cuanto a inversión, ingresos, comercio y generación de empleo en todo el mundo. Dentro del sector, la oferta de productos está muy segmentada y se fabrican numerosos productos que cambian frecuentemente con los cambios de tendencias y temporadas (Abd Jelil, 2018). Para comprender el desarrollo del proceso creativo dentro del procedimiento de producción de una prenda, se presentan en la tabla 1 las clasificaciones por fases que proponen distintos autores.

Analizando las distintas clasificaciones propuestas, y teniendo en cuenta que el procedimiento concreto a seguir es específico de cada empresa en cuestión, en todas ellas se puede distinguir una etapa de diseño como tal, donde se definen las especificaciones en cuanto a materiales, volúmenes, formas y demás atributos que debe tener la prenda. Durante esta etapa de diseño se toman referencias, que pueden ser imágenes, otras prendas, accesorios o colores, para la elaboración de un documento —ficha técnica—, que sirve a toda la cadena de producción y suministro para comunicarse. Sin embargo, el proceso creativo no se limita, habitualmente, a la etapa de diseño como tal, sino que trasciende a otras fases de la producción como puede ser el patronaje o la selección de materiales. Para desarrollar todo el potencial creativo que ostenta este proceso, es fundamental entender estas fases de forma holística, como un conjunto de decisiones conectadas, que se retroalimentan entre sí, más que como piezas separadas en una cadena de montaje industrial, a pesar de que esta sea la tónica general en las empresas dedicadas al *fast fashion*.

4.2. Herramientas de creación mediante inteligencia artificial: estado del arte, funcionamiento y limitaciones

Las herramientas de creación mediante inteligencia artificial que más se han popularizado durante los últimos años son las llamadas *Generative Adversarial Networks* (GAN), presentadas en 2014 (Creswell *et al.*, 2018). Esta tecnología permite la retroalimentación competitiva en un proceso que implica un par de redes neuronales conectadas entre sí y se puede aplicar a distintas áreas, como la síntesis de imágenes, la edición semántica de imágenes, la transferencia de estilo, la superresolución de imágenes y la clasificación. Tal como explican Creswell *et al.*, los modelos generativos aprenden a reconocer la distribución estadística de los datos con los que se entrenan, permitiendo así la síntesis de muestras de la distribución aprendida.

Casciani *et al*. (2022)	Giri *et al*. (2019)	Abd Jelil (2018)	Propuesta de la autora
1. Investigación sobre las tendencias del mercado y la disponibilidad de telas 2. Diseño creativo y técnico de nuevas colecciones, desde bocetos de estilo hasta dibujos en 2D 3. Análisis de desarrollo de productos 4. Creación de prototipos/fabricación de muestras de los nuevos modelos 5. Presentación/ comercio B2B 6. Fabricación y ensamblaje de prendas 7. Comercialización de las prendas 8. Distribución 9. Venta minorista/ venta de prendas a consumidores a través de diversos canales	1. Diseño (diseño de moda, diseño del tejido, especificaciones de diseño) 2. Producción del tejido (tejeduría, tintura y estampación) 3. Producción de prendas (corte, confección) 4. Distribución (venta al por mayor y venta minorista)	1. Preproducción (fabricación de muestras, abastecimiento de materia prima, análisis de costes y aprobación del producto propuesto) 2. Producción (corte y confección) 3. Postproducción (corte de hilos, planchado, control de calidad, doblado, empaquetado e inspección de envío)	1. Identificar necesidades del mercado o tendencias 2. Diseño 3. Selección de materiales 4. Elaboración de fichas técnicas 5. Patronaje 6. Corte 7. Confección *8. Fitting* 9. Control de calidad 10. Etiquetado 11. Distribución 12. Venta

Tabla 1. Desglose de las etapas del proceso de producción de una prenda.

Según Luce (2019), los modelos generativos de IA pueden clasificarse en función del tipo de información de entrada o *input* recibido en:

- Guiados por imágenes (permite generar imágenes utilizando como punto de partida otras imágenes).
- Guiados por bocetos (es capaz de convertir sencillos bocetos en blanco y negro en imágenes a color).
- Guiados por texto (puede crear imágenes a partir de un *prompt* o texto con una estructura específica).
- Guiados multimodales (utiliza una combinación de lo anterior).

La aplicación de estas herramientas en el ámbito de la moda implica analizar un conjunto de datos de imágenes y generar imágenes que son visualmente similares pero generadas por el modelo. Las imágenes que componen el conjunto de datos de entrada podrían ser prendas de moda en las redes sociales u otros canales. A pesar del enorme potencial de estas herramientas, que pueden ofrecer orientación e inspiración a lo largo del proceso creativo de una prenda, la propia autora afirma en su libro *Artificial Intelligence for Fashion* (Luce, 2019) que «hay pocas razones para creer que un modelo generativo podrá generar una ficha técnica completa en un futuro próximo», aunque también asevera que es un tema que se está explorando en la actualidad.

> There are limitations to the current proposal for a computer-based fashion designer. Generative models can create images of garments, which is useful for providing an educated jumping-off point when it comes to trend research. However, any fashion designer reading this book knows that the reality of their job only begins with that image. An image of a garment is not a design, it is not a tech pack, and it is not a garment. These models do not have an inherent understanding of the real world; they are only able to identify patterns in data they are given [Existen limitaciones a la propuesta actual para un diseñador de moda por ordenador. Los modelos generativos pueden crear imágenes de prendas, lo que resulta útil para proporcionar un punto de partida informado cuando se trata de investigación de tendencias. Sin embargo, cualquier diseñador de moda que lea este libro sabe que la realidad de su trabajo sólo comienza con esa imagen. La imagen de una prenda no es un diseño, no es un paquete tecnológico y no es una prenda. Estos modelos no tienen una comprensión inherente del mundo real; sólo son capaces de identificar patrones en los datos que se les proporcionan] (Luce, 2019).

Así, tal como indica Bain (2023), estos algoritmos «reconocen los patrones y estructuras subyacentes en los datos y crean sus propios ejemplos novedosos». Las herramientas más populares que menciona el autor en su artículo son DALL-E 2, Midjourney y Stable Diffusion, que pueden producir imágenes, ChatGPT, para generar texto y Runway, para la creación de vídeos.

4.3. Analogía entre la creatividad de la IA y el proceso creativo en la moda

En la moda de autor, como la alta costura o el segmento de lujo, se espera que los diseñadores ofrezcan productos diferentes, rompedores y vanguardistas. A diferencia de la anterior, la moda de consumo tiende a fusionar —también conocido en la industria como «fusilar»— y adaptar las tendencias establecidas por la moda de autor. Este contraste evidencia la diversidad en los enfoques creativos dentro de la industria de la moda. Es interesante observar cómo el proceso creativo de la inteligencia artificial

(IA) se asemeja al de la moda de consumo. Las herramientas de creación de imágenes de IA utilizan datos preexistentes para su entrenamiento, generando resultados que, a menudo, reflejan una recopilación de lo que han aprendido anteriormente, que bien puede recordar al término «fusilar» introducido anteriormente. Esta similitud plantea la cuestión de si la IA puede desempeñar un papel significativo en la creatividad del diseño de moda.

> With AI algorithms driving design and marketing decisions, there is a risk that fashion will become less individual and less creative. This could lead to a decline in the quality of fashion products, as well as a decline in the popularity of the overall industry. This is a genuine concern, and it's up to the industry as a whole to ensure that AI is used in a way that promotes creativity and diversity [Dado que los algoritmos de IA impulsan las decisiones de diseño y marketing, existe el riesgo de que la moda se vuelva menos individual y menos creativa. Esto podría provocar una disminución de la calidad de los productos de moda, así como una disminución de la popularidad de la industria en general. Esta es una preocupación genuina y corresponde a la industria en su conjunto garantizar que la IA se utilice de una manera que promueva la creatividad y la diversidad] (Ginsberg, 2023).

El éxito en ventas de una prenda depende de numerosos factores, no solamente el diseño, y la posibilidad de utilizar herramientas de diseño respaldadas por la IA que tengan en cuenta esos factores puede ser una oportunidad interesante para detectar las nuevas tendencias y reducir el error de pronóstico. Tal como afirma Singh Bisen (2020), gracias al análisis de datos, la IA puede analizar qué se vende bien y qué no en los mercados y crear o recomendar propuestas para fabricar y lanzar un diseño completamente nuevo.

4.4. Casos reales en la industria

El uso de la inteligencia artificial como herramienta en el proceso creativo dentro de la industria de la moda va ganando tracción gracias a los avances tecnológicos y ya son varios los ejemplos que se pueden encontrar al respecto.

En primer lugar, cabe destacar que en abril de 2023 tuvo lugar la celebración de la primera edición de la AIFW (Artificial Intelligence Fashion Week). Durante este evento, se expusieron más de cien colecciones virtuales de moda, desarrolladas mediante inteligencia artificial generativa. Mediante votación por parte de los asistentes, tanto presenciales como a distancia, se eligieron las diez colecciones más votadas para ser analizadas por un jurado. De estas, tres de ellas ganaron la posibilidad de producir de forma física las prendas de la colección propuesta y venderlas en una conocida plataforma de moda (Pinker Moda, 2023). Cabe destacar la comparativa

entre las prendas propuestas inicialmente a partir de la IA y las prendas finalmente comercializadas, que difieren significativamente en cuanto a volumen, materiales y patronaje, por las razones expuestas anteriormente. Los ganadores de la segunda edición de la AIFW se anunciarán en marzo de 2024.

Anterior a este evento, se han llevado a cabo otras aproximaciones a la creación de desfiles utilizando herramientas de inteligencia artificial, como es el caso del Laboratorio de Inteligencia Artificial en Diseño (AiDLab), con sede en Hong Kong que, en diciembre de 2022, realizó un desfile de moda con diseños respaldados por IA generativa (Harreis *et al.*, 2023).

Lee (2022) desarrolló un experimento con varios estudiantes de diseño, analizando la utilización de la tecnología de IA y comparándola con el diseño humano. Mediante este estudio, demostró que los procesos de los humanos y las GAN eran similares en el pensamiento creativo, sin embargo, en el dominio conceptual, el proceso de pensamiento integrado en el diseño humano reveló resultados más diversos e interesantes que los producidos por las GAN.

El último ejemplo incluido en este análisis, probablemente el de mayor relevancia en los últimos meses en este ámbito es el de la firma G-Star Raw. Utilizando la plataforma de generación de imágenes mediante IA, MidJourney, los diseñadores de la firma desarrollaron una colección de vaquero, a partir de la cual produjeron una prenda en físico como experimento creativo, donde se pusieron de manifiesto tanto las posibilidades creativas, como los límites que ofrecen estas herramientas:

> Nothing is impossible. But it was quite challenging because of so many illogical details. It took a lot of time to discover how the layers were connected and where details began and ended. But that was also fun because it's something you would never design as a human [Nada es imposible. Pero fue todo un desafío debido a tantos detalles ilógicos. Llevó mucho tiempo descubrir cómo se conectaban las capas y dónde comenzaban y terminaban los detalles. Pero eso también fue divertido porque es algo que nunca diseñaría un humano] (G.-Star Raw, 2023).

5. CONCLUSIONES

La moda de autor se caracteriza por su originalidad y la impronta única de los diseñadores. En este contexto, la introducción de prendas diseñadas por inteligencia artificial podría ser percibida como una novedad inicial, sin embargo, el interés a largo plazo por este tipo de creaciones probablemente se diluyese, como ha ocurrido con otras tecnologías, por la falta de exclusividad y originalidad. En la moda de consumo, que busca producir rápidamente prendas basadas en tendencias emergentes y diseños ya conocidos, la integración de herramientas de inteligencia artificial puede agilizar el proceso creativo notablemente, sin perder de vista que la tecnología disponible en

la actualidad todavía no está preparada para tener en cuenta las características físicas de los tejidos, los patrones y los volúmenes.

La convergencia entre la creatividad de la inteligencia artificial y el proceso creativo de la moda plantea preguntas intrigantes sobre el futuro de la industria. En última instancia, la integración de la inteligencia artificial en el diseño de moda podría ser una evolución inevitable, definiendo un nuevo capítulo en la intersección entre la creatividad humana y la tecnología emergente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abd Jelil, Radhia (2018): Review of artificial intelligence applications in garment manufacturing. *Artificial Intelligence for Fashion Industry in the Big Data Era.* 97-123.

Bain, Marc (2023): «Case study | the complete playbook for generative AI in fashion». *The Business of Fashion*. Disponible en https://www.businessoffashion.com/case-studies/technology/generative-ai-playbook-machine-learning-emerging-technology/

Casciani, Daria, Olga Chkanikova y Rudrajeet Pal (2022): Exploring the nature of digital transformation in the fashion industry: Opportunities for supply chains, business models, and sustainability-oriented innovations. *Sustainability: Science, Practice and Policy, 18*(1), 773-795.

Creswell, Antonia *et al.* (2018): Generative adversarial networks: An overview. *IEEE Signal Processing Magazine, 35*(1), 53-65.

G.-Star Raw (2023): *Denim design reimagined by AI and brought to life by G-star RAW.* Disponible en https://www.g-star.com/stories/art/artificial-intelligence-fashion

Ginsberg, Brandon (2023): «Artificial intelligence in fashion». *Forbes.* Disponible en https://www.forbes.com/sites/theyec/2023/02/21/artificial-intelligence-in-fashion/

Giri, Chandadevi *et al.* (2019): A detailed review of artificial intelligence applied in the fashion and apparel industry. *IEEE Access, 7*, 95376-95396.

Harreis, Holger *et al.* (2023): *Generative AI: Unlocking the future of fashion.* Disponible en https://miracleintl.io/wp-content/uploads/2023/03/Generative-AI-Unlocking-the-future-of-fashion.pdf

Lee, Yoon Kyung (2022): How complex systems get engaged in fashion design creation: Using artificial intelligence. *Thinking Skills and Creativity, 46*, 101137.

Loboda, Vitaliy (2023): *Artificial intelligence in fashion: Reshaping the entire industry.* 3DLOOK. Disponible en https://3dlook.ai/content-hub/artificial-intelligence-in-fashion/

Luce, Leanne (2019): Generative models as fashion designers. *Artificial Intelligence for Fashion: How AI is Revolutionizing the Fashion Industry.* 125-139.

Pinker Moda (2023): *Primera edición de la artificial intelligence fashion week en NY.* Disponible en https://pinkermoda.com/ai-fashion-week/

Singh Bisen, Vikram (2020): « How AI is changing fashion: Impact on the industry with use case». *Medium.* Disponible en https://medium.com/vsinghbisen/how-ai-is-changing-fashion-impact-on-the-industry-with-use-cases-76f20fc5d93f

2

Uso de la tipografía para la composición visual
Utilizing typography for visual composition

Valle Rico Pacheco[1]
Mónica Garrié-Faget[2]
Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

El diseño gráfico es una disciplina que actualmente disfruta de una popularidad tentadora en su apariencia, pero en muchos casos negativa en lo referente a su función. El pensamiento y, por ende, la metodología del diseño se ha visto eclipsada por el aspecto de aquello que presenta dejando de lado el proceso de atemperar el concepto, aquello que da sentido al proceso creativo con la finalidad de comunicar.

El lenguaje gráfico es antes de nada eso, un lenguaje, una forma de comunicar y, como todo lenguaje, es importante conocerlo y dominarlo. Trasciende al mundo de lo simbólico, del mito, de lo icónico, lugares en los cuales se puede encontrar fácilmente la inspiración para crear una imagen, pero puede ser tremendamente complejo sintetizar su carga comunicativa. Es el caso del diseño de identidad gráfica o más conocido como diseño de marca.

En este artículo se presenta de forma resumida un proceso de trabajo en el cual se evalúa la capacidad de síntesis formal del alumno/a, el dominio de la gramática visual y leyes de composición visual y su intuición creativa. Una parte fundamental para el desarrollo del trabajo es prescindir de cualquier herramienta informática con la intención de que el alumnado emprenda un proceso manual que ayude a explorar recursos creativos propios, partiendo de elementos básicos de la sintaxis visual como puedan ser las letras.

Palabras clave: gramática visual, composición, percepción, tipografía, comunicación visual.

[1] ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5070-1286
[2] ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6376-4807

ABSTRACT

Graphic design is a discipline that currently enjoys tempting popularity in its appearance, but in many cases is negatively perceived in terms of its function. The essence of design thinking and methodology tends to be overshadowed by the emphasis on visual aesthetics, overlooking the critical process of refining the concept to effectively communicate ideas.

Graphic language is above all, a language, a way of communicating and like any language, it is important to understand and control it. It transcends the symbolic, the myth, the iconic, places in which inspiration can easily be found to create an image, but it can be tremendously complex to synthesize its communicative content. This is the case of graphic identity design or brand design.

In this article, we outline a condensed workflow that evaluates students' capacity for formal synthesis, proficiency in visual grammar and composition principles, and their innate creative intuition. A key aspect of this process is the deliberate exclusion of digital tools, encouraging students to work on a manual process of exploration. Starting with fundamental elements of visual syntax, such as letters, students can explore their own creative resources, and look for a deeper understanding of graphic design principles.

Keywords: visual grammar, composition, perception, typography, visual communication.

INTRODUCCIÓN

El diseño de una identidad de marca conlleva un profundo trabajo de documentación, investigación y conocimiento en tres líneas de arranque: del producto, del usuario y del mercado donde conviven ambos. Estos tres ejes de estudio serán constitutivos para fundamentar un proyecto de creación de marca. Queda un cuarto eje esencial que encapsula un diseño de identidad gráfica y es el estudio del *logo* o palabra que muestra, identifica y posiciona a la marca.

Este último eje, en el que la labor del diseño es básica, exige una capacidad de síntesis conceptual y visual que viene condicionada desde el trabajo de un buen *briefing* hasta el conocimiento de la letra que construirá esa palabra diseñada o más comúnmente conocida como logotipo.

El diseño de identidad gráfica requiere una metodología de trabajo proyectual en la cual se marquen fases de estudio que ayuden a plantear las bases del diseño gráfico del logotipo. La labor gráfica del diseñador/a será transformar la idea en palabra y la

palabra en logotipo en el que queden condensados de forma simbólica, entre otros conceptos, los valores que fundamentan a la marca que presenta.

Un logotipo no es únicamente una palabra construida con un objetivo concreto y definido dentro de los cánones que marca el *branding* de marca comercial. Un logotipo es una imagen simbólica, un signo identitario con un alto valor estético que transporta comunicación codificada.

Este tipo de proyectos, de carácter interdisciplinar, demandan un trabajo en equipo que vaya fundamentando la evolución del diseño de la marca y requieren del profesional gráfico capacidad de síntesis, abstracción, intuición, creatividad y dominio de la gráfica, especialmente de la tipografía. El diseño gráfico será el área de conocimiento que aporte las herramientas necesarias para recoger un proyecto de este perfil.

En el Grado en Diseño Integral y Gestión de la Imagen se imparte en segundo año de carrera la asignatura Diseño de Identidad Gráfica. El carácter de esta materia dentro de los planes de estudio de este grado es cuatrimestral por lo que hay que condensar notoriamente un temario teórico práctico que pueda ofrecer al alumnado los conceptos y contenidos básicos que fundamentan el conocimiento del diseño de identidad de marca gráfica.

La teoría ofrecida a lo largo del cuatrimestre va acompañada de una serie de ejercicios prácticos que ayudan a cimentar y asimilar los conceptos aprendidos. Estos ejercicios a su vez se apoyan en otros trabajos, los que en la asignatura se denominan *ejercicios cortos*. A través de la práctica en clase, se ponen en juego estos elementos para participar en un ejercicio creativo y no guiado, con el objetivo de experimentar el uso estratégico de las formas y lograr que una imagen sea más comprensible, memorable y efectiva.

DE LA EXPLORACIÓN VISUAL A LA GRAMÁTICA VISUAL

La base del conocimiento humano es principalmente representacional, en la cual el sentido de la vista ocupa un rango alto de aprendizaje en relación con la manera que tiene el individuo de vincularse con su entorno más inmediato. No siempre es así, está demostrado que los estímulos externos condicionan los sentidos y agudizan aquel sentido que más ayuda a la supervivencia. No es casualidad que el sentido que antes se desarrolla en estado fetal es el oído. Tampoco es casualidad que el sentido del olfato fuera el más usado por los primeros homínidos. Esta deriva de agudeza sensitiva hace inevitable otorgar al sentido de la vista, hoy por hoy, una posición privilegiada.

Las leyes que rigen la percepción visual se han revisado a lo largo del siglo pasado desde tres áreas del estudio del conocimiento: fisiológica, neurológica y psicológica.

El ojo humano como órgano que activa el sentido de la vista transmite al cerebro una serie de información que acciona un complejo mecanismo de relaciones neuronales. Esta sinapsis estimula de forma inmediata tres áreas del cerebro donde se instalan: memoria, razón y emoción.

La anatomía de los ojos como receptores de estímulos visuales (forma, luz, color, etc.) poco ha evolucionado en comparación a las sinergias que se producen en el cerebro y el intelecto humano cuando reciben un estímulo visual. Estas relaciones y, sobre todo, las respuestas que provocan se han volcado en todo tipo de teorías epistemológicas, desde la psicología conductista, el estructuralismo o la Escuela Gestalt, que ofrecen un campo de creación de conceptos visuales y experimentación gráfica esencial para la comunicación visual.

La percepción visual en su actividad pasiva (recepción de rayos lumínicos o sinapsis neuronal) impulsa un proceso de percepción activa que implica un complejo sistema de relaciones entre conocimiento, razón y experiencia. Por lo tanto, la percepción determina y condiciona el pensamiento, la forma de aprender y, de esta manera, la forma de comunicar.

La Escuela Gestalt, desde su concepción más holística, determina que la percepción visual, incluidos los estímulos más básicos, es una actividad cognitiva, que estructura el pensamiento y por ende el lenguaje. Las Leyes de la Gestalt anudan las bases del pensamiento visual que aún permanece vigente. En esta línea estructural entran variables sociales, culturales e incluso ambientales que condicionan ese pensamiento visual y de esta manera ponen en cuestión las teorías que proclamó la Gestalt como leyes universales.

En resumen, el ojo estimula el cerebro óptico y activa una relación de secuencias organizadas y casi inmediatas que se retroalimentan. El orden sería el siguiente:

- Los factores pasivos activados por los estímulos visuales, sujetos a la relación de ojo-cerebro
- Las leyes básicas de la percepción visual que despiertan factores activos como la memoria o experiencia del individuo y que varían según forma, color y movimiento de aquello que percibimos y,
- Por último, el rango de influencia que recae en el sustrato cultural

De esta manera se entiende mejor que cualquier proceso de comunicación visual pasa por una exploración visual sujeta a variables de tercer nivel de secuencia condicionadas por la experiencia de individuo, la información visual, los códigos visuales y el contexto socio cultural, entre otros.

«En rigor, la imagen viene determinada por la totalidad de experiencias visuales que hemos tenido de ese objeto, a lo largo de nuestra vida» (Arnheim, 2008, p. 63).

Las palabras de Arnheim se refieren a la imagen perceptual o imagen creada, bien sea mental, bien sea dibujada o bien sea descrita. Interesa distinguir estos tres tipos de imagen perceptual para atender con más consideración aquello que atañe en un trabajo de comunicación gráfica, o sea, una imagen dibujada.

Es importante tener en cuenta todas estas variables cuando se trata de impulsar un proyecto de comunicación visual. En esta línea de trabajo, conocer la teoría es fundamental pero no es menos importante conocer lo básico del lenguaje visual y sus principios fundamentales de representación junto con aspectos más subjetivos que tienen que ver con la dimensión semántica y estética de lo representado.

En la base de un proyecto de comunicación visual como pudiera ser la creación de una marca gráfica está el conocer los elementos básicos de cualquier lenguaje. La gramática visual es un conjunto de principios y reglas utilizados en el campo del diseño y la comunicación gráfica para transmitir mensajes a través de las imágenes de manera efectiva. Se basa en el estudio de cómo los elementos visuales básicos tales como línea, forma, color, tamaño, textura, espacio y movimiento interactúan entre sí y cómo influyen en la forma en que percibimos, comunicamos, creamos y comprendemos una imagen.

> […] la mente tiene que llenar dos funciones. Ha de recoger información (la mente selecciona, discrimina, localiza) y después procesarla (la mente combina, relaciona, organiza y genera el sentido de lo percibido: produce conocimiento). Estas dos funciones, selectiva y semiótica, se encuentran en absoluta e indisoluble cooperación […] (Costa, 2019, p. 39).

Las leyes de percepción visual planteadas por la Escuela Gestalt sustentan las relaciones entre estos elementos básicos del lenguaje visual que dan sentido a la forma de las cosas. El cerebro óptico codifica las formas percibidas para luego, el intelecto, pueda decodificarlas. No existe, como se ha dicho con anterioridad, leyes universales que arbitren este flujo, pero la Gestalt ha dejado un legado indiscutiblemente valioso que ayuda a entender el lenguaje visual y sus códigos a través de la gramática visual.

En este proceder de relaciones, códigos y elementos queda más que demostrado que una forma percibida es más que la suma de las partes que la componen. Algunos de los conceptos clave en la gramática visual incluyen la composición, el equilibrio, el contraste, la jerarquía, la simetría, la proporción y la armonía. Estos principios se utilizan para organizar los elementos visuales en una imagen de manera coherente y significativa.

LA IMAGEN *ESCRITA*

El planteamiento de los ejercicios prácticos con los que se ha trabajado en el aula es secuencial y va acompañando a la asimilación de conceptos teóricos que ayudan a crear nudos de acción para el desarrollo de la práctica. Estos nudos o puntos de partida pasan por el estudio de los elementos básicos visuales, anteriormente mencionados, la combinación de elementos a través de la gramática visual y cómo pueden relacionarse para dar soporte comunicacional a una imagen gráfica. El uso de estos recursos justifica lo que se entiende por retórica visual, entendiendo la retórica como el arte de la persuasión a través del discurso o formato comunicacional.

Al tratar la ideación y creación de un logotipo, se trabaja con la unidad mínima y esencial de una palabra, la letra. La letra entendida como forma visual creada, codificada y reconocida. El carácter dual que tiene la letra o el signo gráfico (como signo semántico y signo visual) potencia las posibilidades de trabajar a través de la retórica de sus componentes, especialmente el componente formal.

«Pero puesto que las letras, como signos, también son imágenes, son portadores de una carga expresiva, estética y cultural que está profundamente relacionada con todos los factores que intervienen en un mensaje visual» (Sesma, 2004, p. 24).

La letra es un signo gráfico, abstracto y mutable que se ha ido modificando por convenio cultural. Entre su carga visual y su carga fonética no existe ninguna relación natural. El lenguaje escrito es un sistema de signos (letras) que se relacionan entre sí según unas normas convenidas. La letra pues deja de ser un signo gráfico abstracto cuando entra a formar parte de ese sistema y se relaciona con otros signos de manera coherente.

El significante de una letra, su aspecto formal o lo que en lingüística se denomina grafema, es un dibujo en sí mismo y contiene la esencia de la forma que da estructura a la letra escrita. Las letras son signos abstractos cuya anatomía parte de las formas básicas círculo, cuadrado y triángulo. Las tres son estructuras que al mismo tiempo contienen significados de carácter cultural.

> Cada letra existe en una forma básica, que ciertamente no está codificada nunca, siendo una convención común de todos los alfabetos. La vaguedad de esta convención es el terreno por donde se mueve el tipógrafo, que en todos los tiempos ha rediseñado la forma básica, ofreciendo versiones siempre nuevas de ella a partir, por este orden, del estilo vigente, la moda o el capricho (Gerstner, 2003, como se citó en Sesma, 2004, p. 56).

El dato que aporta Chus Martínez es muy importante para fundamentar la naturaleza gráfica de la letra según sea escrita, dibujada o diseñada, de ahí que se haga una diferenciación entre letra manuscrita o caligrafía, letra dibujada o *lettering*, y la tipografía o letra diseñada con el fin de poder reproducirse sin perder unidad de estilo:

> Durante el proceso de escritura, activamos distintas zonas del cerebro que están separadas espacialmente. Una parte suministra la información anatómica y comunica de este modo qué es lo que parece escrito o impreso, al tiempo que la otra parte, basándose en la *vestimenta*, valora el carácter del mensaje (Martínez, 2014, p. 72).

La tipografía de edición o letra diseñada es aquella que se usa para ser leída y por lo tanto su función es lingüística y normativa, sujeta a normas que restringen su uso. La tipografía creativa no existe como tal, es creativa según el uso que se haga de ella. Se usa como imagen, transgrede las normas de uso de la letra y su prioridad es gráfica, normalmente con una finalidad estética vinculada a la forma.

El cerebro activa distintas áreas de percepción según interacciona con tipografías de edición o tipografías creativas. Al percibirlas de una u otra manera, prácticamente al mismo tiempo, se activan áreas de compresión diferentes. El cerebro analítico queda abierto en los dos casos, pero difiere sensiblemente cuando la letra se usa con una función simbólica, bien por su tipología, formato, color, tamaño, etc. Esta función analítica queda embriagada por la carga simbólica y se abre a la interpretación. La comprensión es más subjetiva. Sirva un pequeño ejemplo: la *C* como forma gráfica es una abstracción del significante (grafema) de la tercera letra de nuestro alfabeto. Si esa *C* la rotamos sensiblemente sobre su eje central deja de ser un significante y se vuelve un signo polisémico, que pueda contener una o varias interpretaciones. Esa intención es la que manifestó Alberto Corazón con su diseño de logo para Renfe Cercanías de Madrid.

Las letras, al igual que las imágenes, tienen niveles de iconicidad, aunque la correspondencia no es semejante. La letra se puede usar según la función que se quiera dar: función lingüística, función semántica o función gráfica (Costa, 2019). La función lingüística es fácil de ejemplificar, valga este mismo texto que se está leyendo. En la función semántica, la expresión visual de la letra carga de valor estético e identitario la palabra construida. Las normas de uso lingüístico quedan supeditadas al carácter plástico de la palabra sin perder el significado de la palabra. Como ejemplo puede servir el diseño de logotipos. Y por último queda la función gráfica donde hay una intención más persuasiva que informativa, el valor semántico del signo puede perderse del todo y queda como forma gráfica, con una clara intención estética y función simbólica.

La letra como signo visual es más permisiva con los giros, los volteos y lo que Chus Martínez (2014) denomina *mestizaje de letras*. Mediante este recurso se enfatiza las calidades morfológicas del signo gráfico y su mensaje puede entrar en una línea más plástica y expresiva. Algo muy similar pasa cuando se corta o fragmenta el cuerpo de la letra. Este caso implica dos cuestiones básicas que apuntan a la percepción visual por un lado y a la codificación del signo lingüístico por otro. La percepción visual actúa de manera instintiva cuando la letra queda fragmentada, sesgada o cortada, en-

LINGÜÍSTICA	GRÁFICA
Texto tratado como **Lenguaje**	Texto tratado como **Imagen**
Texto para **Leer**	Texto para **Ver**
Importancia del **Contenido**	Importancia de la **Forma**
Transmite el **Significado verbal**	Transmite el **Concepto / Idea**
Prioridad **Legibilidad / Funcionalidad**	Prioridad **Persuasión / Visibilidad**

Figura 1. Funciones de la tipografía según Chus Martínez (2014).

mascarando su forma original; el cerebro tiende a completar la información que falta, aplicando la teoría del cierre que explica la Gestalt. Por otro lado, la morfología de las letras minúsculas permite mayores cortes y fragmentaciones, especialmente cuando se muestra la parte superior de la letra. La parte superior de las minúsculas tienen más información visual e identitaria y se entiende mejor su forma semántica. Es más fácil entender la mitad superior de letras como la *t*, *i*, *e*, *m*, *n*, *p*, entre otras.

El interés de estos trabajos prácticos radica en este punto como génesis o línea de salida: cuando la letra-signo deja de ser un grafema y rompe con el canon lingüístico para convertirse en un signo-gráfico de gran potencia expresiva. A esta *metamorfosis* de la letra se le añaden dos variables más: trabajar con distintos estilos de letras y que la letra quede fuera del renglón.

Cuando se hace uso de la tipografía como imagen, se pueden explorar estos mismos principios para comunicar ideas, transmitir conceptos o enfatizar mensajes específicos. La tipografía utilizada como imagen aprovecha el uso de letras, números y caracteres tipográficos como formas visuales en lugar de simplemente como texto escrito. Si se trata de trabajar a través de la retórica visual, mejor ampliar la gama de combinaciones expresivas posibles.

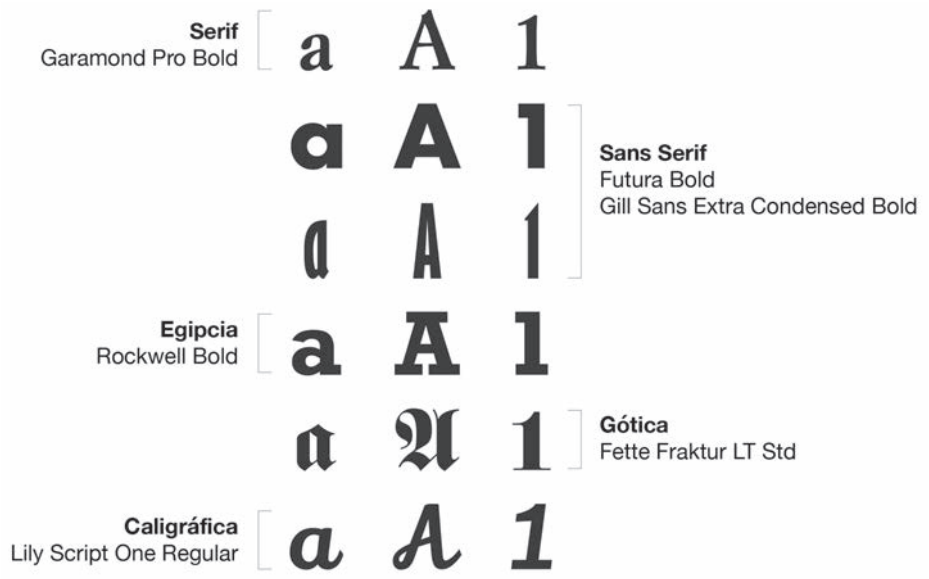

Figura 2. Tipografías propuestas para el ejercicio.

DINÁMICA DEL EJERCICIO

Con este ejercicio corto se quiere fomentar la sensibilización con la tipografía como un elemento expresivo, considerando su dimensión de imagen, de tal forma que el alumnado pueda construir con las letras y las diferentes fuentes que se le facilita, un mensaje de carácter visual y no lingüístico. La letra pasa a ser un signo polisémico según se trabaje con él.

En estos ejercicios cortos se pretende fomentar el trabajo manual, el manejo de útiles y materiales y, sobre todo, la reflexión sobre los procesos de pensamiento del diseño. Interesa activar la relación ojo/mano y salir del contexto automatizado de la informática. Se trata de buscar un espacio de pensar y trabajar con las manos como germen del pensamiento creativo, ofreciendo al alumnado jugar con los sentidos, la intuición y la libertad de acción.

El ejercicio consta de un enunciado y material que se suministra a cada alumno. En el enunciado se dan a elegir entre seis retratos de personajes reconocidos, y se pone a disposición alfabetos completos en seis fuentes diferentes seleccionadas para enriquecer las posibilidades formales. Estas fuentes son las incluidas en la figura 2.

Los retratos de los personajes están en blanco y negro para evitar interacción con el color y variables cromáticas. El alumno/a elegirá de forma libre y no guiada aque-

Figura 3. Algunos de los retratos utilizados.
Fuente: https://pin.it/6fBNCGRlo / https://medium.com/christ-school/lauryn-hills-final-hour-509a59f2f7b2 / https://www.lisabakerltd.com/50-shades-reel-art-press/0cjbaibyuapt97mncn2q1cx7vesj8g

llos signos que más le interese. A partir de recortar signos y combinarlos comienza el trabajo de exploración de la forma buscando la manera de representar los *rasgos propios* de los personajes, concepto relacionado con el temario de la asignatura sobre la identidad (figura 3).

Las fuentes y estilos que se prestan al alumnado han pasado un criterio de selección según:

- Estilo: afectan al cuerpo de la letra en tres aspectos básicos: peso, eje y ancho. El peso modifica el trazo de la letra y afecta al color; el eje modifica la estructura de la letra, lo que hace variar el ritmo; el ancho modifica el cuerpo de la letra en cuanto a su proporción y puede llegar a confundirse perceptivamente en ocasiones con el peso de la letra.
- Modulación: alternancia rítmica entre el trazo fino y el trazo grueso que puede llegar a darse en un mismo carácter.
- Para su aspecto formal, se recoge la clasificación que hace Martínez (2014) y que señala que pueden ser: históricos (antiguas, transición, modernas); formales (con remates, palo seco, geométricas); funcionales (texto, fantasía, rotulación); aspectos que refieren al ductus[3] (caligráficas, manuales).

La escritura y con ella sus letras y signos gráficos están estrechamente relacionados con los cambios culturales y sociales de cualquier sociedad que se precie. No se puede negar pues que hay un vínculo emocional en la representación del signo gráfico y su forma de expresarse. La familiarización que se tiene con nuestras letras y la carga

[3] *Ductus*: en el mundo de la escritura, el *ductus* se refiere al trazado de la letra, a su construcción según los distintos trazos que marcan su forma y que dependen de la mano, herramienta, medio (tinta) y estilo del que la escribe.

Figura 4. Comparativa formal de las tipografías en uso.

funcional que se les da como signo abstracto representacional no desvincula el peso simbólico que puede llegar a abarcar la forma del signo gráfico, es lo que Barthes (Barthes, 2002, como se cita en Sesma 2004) denominaba *vínculo emocional caligráfico*.

> Las familias egipcias, por ejemplo, transmiten rotundidad y seguridad en contraposición a las caligrafías que sugieren elegancia y delicadeza. Las romanas evocan tradición, madurez, en contraste con las gestuales que son frescas y expresivas. Las de fantasía, transmisoras de originalidad o excentricidad, contrastan con las de palo seco, sencillas, limpias y frías. (Martínez, 2014, p. 59)

Las imágenes están en blanco y negro donde la escala de grises es importante a la hora de percibir la profundidad de los rostros y de aquello que caracterizan a los rostros, que son por un lado las facciones anatómicas dentro de una línea de expresión más objetiva y, por otro lado, los gestos y expresiones dentro de una línea de interpretación más subjetiva. Buscar los signos gráficos que expresen estas dos líneas de exploración es muy interesante ya que revisa el grado perceptual que pueda llegar a tener el alumno/a en tres niveles: factores pasivos, factores activos y sustrato cultural, materia que se ha explicado ya en este texto.

El enunciado del ejercicio marca las pautas de trabajo:

- A partir de los retratos disponibles, escoger uno y construir una imagen reconocible mediante el uso de signos de escritura.
- Analizar la forma de los tipos despojados de su función lingüística.
- Observar atentamente los detalles del rostro seleccionado e intentar extraer formas tipográficas.
- Mantener el reconocimiento de los signos tipográficos y buscar imágenes identificables y claras.

Figura 5. Algunas de las composiciones resultantes, donde se puede observar la búsqueda formal, la captación del gesto y la posible lectura.

CONCLUSIONES

Las palabras de Arnheim resumen uno de los objetivos principales de este ejercicio: «[...] toda forma es semántica, esto es, que solo con ser vista ya hace afirmaciones sobre clases de objetos» (2008).

La relación entre escritura y dibujo es ancestral y viene desde los orígenes de la escritura, hace unos seis mil años. En la antigüedad, la retórica del pictograma y el jeroglífico, representada a través de dibujos sumamente esquemáticos, se ampliaba en combinaciones infinitas para poder expresarse. Se optó por dejar de dibujar las ideas y las cosas por dibujar los sonidos. Se inventó un código sumamente destilado de signos gráficos que ampliaban y democratizaban las formas de comunicarse mediante la escritura, y de esta manera se llega al año 1250 a. C. con los fenicios y su escritura de 22 grafemas asociados a sus sonidos correspondientes, como origen de nuestro alfabeto. Evidenciar las olas del mar en la *m* o el iris del ojo en la *o* resulta más razonable hacerlo desde la polisemia de la forma de dichas letras.

La genética de las letras es gráfica y va más allá: es simbólica, polisémica. A esto hay que asociar el conocimiento de aquello que construye una letra: el trazo, la línea. Los grafemas que aquí se presentan están construidos con líneas, más gruesa o más finas que en el caso de las letras depende del peso y el ancho del cuerpo tipográfico. En

estos trabajos, las letras se convierten en líneas que tienden a cerrarse y crean, de esta manera, formas. Estas líneas ayudan a percibir esas formas como «objetos tangibles de cualidad espacial» (Arnheim, 2008). Es así como la letra adquiere la cualidad de línea de contorno y genera una relación inmediata entre forma y fondo.

Hay que tener en cuenta que la relación figura-fondo queda condicionada, según lo observado, por un lado, a tres variables formales de lo representado (retrato) que responden: al contorno, al tamaño y la convexidad o concavidad de la letra; y, por otro lado, a una variable espacial que se asocia al área representada. Normalmente las áreas grandes o difusas suelen presentar el fondo y las formas suelen presentarse como objetos de contornos cerrados y más pequeños. Estos datos están argumentando las leyes de percepción visual asociadas con las combinaciones que ofrece la gramática visual a través de sus herramientas básicas. En este ejercicio, donde el fondo es neutro, las letras se relacionan entre sí creando una figura incompleta que nuestra percepción tiende a cerrar (Ley del cierre). Ese baile de letras, como formas, es lo que da sentido al fondo por la Ley del contraste. La Ley de pregnancia hace que el cerebro componga la figura asociando formas básicas como puedan ser las que representan los rasgos faciales.

Las letras huecas o letras de contorno aspiran a ser signos con un grado mayor de decodificación ya que lo que les caracteriza son las líneas que delimitan la forma de cada signo que describen o grafema. En este tipo de ejercicios, trabajar con fuentes de contorno suma un grado mayor de complejidad visual y, en este caso presentado, se ha prescindido de él.

Un dato más para hablar de la relación de semejanza entre las formas de las letras y determinados aspectos de los retratos: Arnheim postula que «[…] la forma, la luminosidad, el color, la ubicación espacial, el movimiento, etcétera, puede ocasionar agrupamiento por semejanza» (2008). Es interesante ver como determinados grupos de letras pueden asociarse con partes de un rostro a través de esa relación de semejanza, en especial por la forma y, esta es la parte curiosa, por la ubicación espacial. Se puede pensar en letras que puedan representar oreja, boca u ojos. Se aprecia en los ejercicios que las letras que contienen formas circulares o triangulares suelen representar estas partes anatómicas. La letra se convierte así en gesto y expresión facial. Esto adquiere sentido cuando se parte de una base común. Y, de nuevo, se hace uso del concepto sobre los rasgos propios aplicado al trabajo de una marca gráfica.

Una última reflexión, este ejercicio parte de la asociación de mente-mano-ojo, necesaria para poder iniciar un proceso de lectoescritura. Con este ejercicio esta asociación de tres elementos varía sensiblemente. Las letras se decodifican de otra manera ya que no entran en el ámbito de la significación sino en el área de la forma y la expresión. Dependiendo de esa asociación mente-mano-ojo así habrá trabajos más libres en interpretación o trabajos que intenten imitar o copiar la imagen fotografiada.

El ordenador se ha convertido en un sistema de trabajo sumamente valioso en el entorno de la creación del diseño gráfico, pero rebaja sustancialmente la labor de buscar la idea, anudar el concepto y generar un trabajo de método y proyecto de diseño. El acto creativo se inicia cuando tenemos recursos suficientes para poder generarlo y con ese ánimo se realizan estos ejercicios, con la finalidad de aportar esos recursos.

REFERENCIAS

Arnheim, Rudolf (2008): *Arte y percepción visual* (2.ª, 4.ª reimpresión). Madrid: Alianza Editorial.

Costa, Joan (2019): *Esquematismo. La eficacia de la simplicidad. Teoría informacional del esquema*. Madrid: Experimenta Editorial.

Martínez, Chus (2014): *Manual de recursos tipográficos. Una guía para experimentar con tipografía*. Valencia: Campgràphic Editors.

Sesma, Manuel (2004): *Tipografismo*. Barcelona: Ediciones Paidós.

3

La expresión del genio. Una revisión feminista del concepto de talento

Susana Gámez-González[1]

Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

El androcentrismo que ha dominado la historia de la cultura y la filosofía occidental ha exaltado la razón y relegado a las mujeres a un segundo plano bajo la justificación biológica de ser un ser llevado por sus emociones. Esta aparente falta de talento asienta las bases de una desigualdad que, como en muchos otros sectores, se materializa en la falta de representación de mujeres artistas en los circuitos del arte. En la actualidad contamos con más información sobre dicho fenómeno, como el informe PISA que muestra cómo desde edades tempranas las mujeres experimentan la sensación de miedo al fracaso más a menudo y con mayor intensidad que los hombres. Esto revela, por un lado, la complejidad de los mecanismos que operan en la configuración del sistema patriarcal y, por otro, la necesidad de buscar y analizar las causas desde la raíz.

El propósito de este estudio ha sido la identificación y el análisis de algunos mecanismos que operan en la configuración de la desigualdad en el mundo del arte mediante una aproximación a las prácticas artísticas feministas.

1. UNA FALSA RENUNCIA

La igualdad entre mujeres y hombres es un principio jurídico universal reconocido en diversos textos internacionales sobre derechos humanos, de entre los que destaca la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas en diciembre de 1979.

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1238-0031

Del mismo modo, en España y, de forma más concreta, en el artículo 26 de la Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo, se detalla cómo se debe asegurar la igualdad en el ámbito de la creación y producción artística e intelectual. Si bien es necesario una legislación y una ejecución por parte de los poderes legislativos y judiciales, la realidad se perfila más compleja. Algunos estudios recientes, como el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (2019), realizado a jóvenes de 15 años en 72 países de la OCDE, concluye que «en todos los casos, las chicas afirman experimentar la sensación de miedo al fracaso más a menudo y con mayor intensidad que los chicos» (Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP), 2019, p. 130). Este hecho deriva en una menor competitividad y ambición que las autoexcluye de determinados sectores desde edades tempranas, así a la hora de elegir estudios superiores la motivación de las chicas es «la vocación y ayudar a otras personas, mientras que la de los chicos es ganar un buen sueldo» (MEFP, 2019, p. 132).

Algunas cifras actuales en la misma línea son: una participación de mujeres artistas del 37,3 % en la feria ARCO de Madrid (Mujeres en las Artes Visuales, [MAV], 2023), el 31 % de todos los Premios Nacionales de Artes Plásticas otorgados (Ministerio de Cultura y Deporte [MECD], s. f.) y un 10,9 % de académicas numerarias en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (Instituto Nacional de Estadística [INE], s. f.). A pesar de ser una mayoría de estudiantes mujeres, a medida que se escala en los puestos, tanto académicos como profesionales, aparece el fenómeno conocido como techo de cristal: «mientras los varones sean entre sí objetos de aprecio y las mujeres únicamente objetos de deseo, no sólo el sistema de cooptación mantendrá ese techo de diamante indeseable, sino que además el estatuto completo humano no nos pertenecerá» (Valcárcel, 1998, p. 232).

Indudablemente los factores externos hay que identificarlos y combatirlos, así las luchas feministas y las teorías que comienzan a ocupar los temas de investigación se han traducido en acciones políticas con la creación de organismos, leyes y protocolos que buscan reducir la brecha, sin embargo, hay un problema más importante y complejo. Como se ha visto, son las propias niñas las que creen que no van a poder llegar y en esto la educación y la cultura tienen un papel fundamental, en palabras de la filósofa Ana de Miguel (2008) «en la actualidad las normas de la diferencia sexual no se difunden desde la ley ni desde el estado, ni desde la educación formal. Se forjan desde el mundo de la creación… » (p. 29).

LA SUERTE NO EXISTE

En el estudio anteriormente mencionado (PISA) se recoge como los jóvenes atribuyen el fracaso a factores externos, como la mala suerte, mientras que ellas se culpan

y creen que es por su falta de talento (EFE, 2022). Desde diversas áreas de conocimiento se ha afirmado que la mujer es un ser débil, llevado por las emociones y nacida para el cuidado. En un mundo diseñado por los hombres, a las mujeres no solo se las supone incapacitadas, sino que toda su existencia se basa y construye en relación con el varón, en despertar su deseo y ser su inspiración. Así lo explica Simone de Beauvoir (2005) al describir el patriarcado: si la Humanidad es macho, por tanto, la mujer es un ser dependiente que se define en relación con el hombre, es la Otredad, lo Otro inesencial, él es el sujeto y ella el objeto. A través del prejuicio de la superioridad masculina se garantiza una posición social superior al varón, basándose en tres componentes: sociológico, político y psicológico. El último es desarrollado en función de estereotipos masculinos y femeninos que atribuyen cualidades como la agresividad, la inteligencia, la fuerza y la eficacia al macho y la emoción, la pasividad, la ignorancia y la docilidad, a la hembra, determinando una conducta y actitud determinada (Millett, 1995).

La invisibilidad forzada y premeditada de las artistas repercute de manera inconsciente en la mente de las niñas a la vez que desde el discurso oficial se les anima a perseguir sus sueños. Es ahí donde entra en juego el mundo de los simbólico, ejerciendo una notable influencia en la manera en que perciben el mundo, asumiendo que no se alcanzarán las cuotas de poder.

> Porque una cosa es conocer racionalmente que el sexo es ante todo simbólico y otra cosa desdeñar la fuerza de los grandes símbolos cuya capacidad operativa con lo que concebimos como realidad es, en muchas ocasiones, más determinante que cualquier otra estructura aparente o analíticamente dotada de mayor poder (Valcárcel, 1998, p. 225).

Una de las demandas del feminismo es reconocer la individualidad, esto es, asumir que las mujeres comparten una posición genérica y una voluntad de abolir aspectos de desigualdad, pero reivindicando que cada miembro de ese colectivo posee características esenciales diferenciadas. Hasta ahora «el esencialismo impuesto era una estrategia de homogeneización que ahogaba el mayor derecho, las autónomas individualidades» (Valcárcel, 1998, p. 230). Así, el concepto mujer artista funciona como el otro, una segunda categoría, nunca se habla del arte de los hombres o de hombres artistas porque el arte en mayúsculas ya les pertenece. Detentar los rasgos completos de la individualidad en su mayor extensión y firmeza es un objetivo común, ya que únicamente la individualidad permitirá crear nuevos relatos. «Lo que queremos es que existan más seres humanos libres, iguales y solidarios, y que en estas condiciones puedan poner en ejercicio su derecho al procuro de su especificidad y a las formas de su felicidad» (Valcárcel, 1998, p. 230).

3. PROCESOS AFECTIVOS ¿UN LUJO MASCULINO?

El clásico dualismo metafísico de cuerpo y conciencia no es cuestionado hasta el siglo XX, momento en que la filosofía, la antropología y la sociología, de la mano de pensadores como Merleau-Ponty, comienzan a definir el cuerpo como algo que se es y no solo algo que se tiene «es por mi cuerpo que comprendo al otro, como es por mi cuerpo que percibo cosas» (1993, p. 203). Todas estas teorías, como la de la fenomenología husserliana de cuerpo vivo (*Leib*), frente al concepto de cuerpo físico (*Körper*) (como cuerpo objetivado por las ciencias naturales) (Firenze, 2016) contribuyen a la rehabilitación del cuerpo como sujeto y, dentro del mundo del arte, un hecho que lo demuestra es el surgimiento del arte de acción. Alberto Gómez (2010) en su artículo *El cuerpo en la pintura de Jackson Pollock* concluye que conceptos como la intensidad, los afectos y los sentimientos son las bases fundamentales del proceso creativo del artista. El propio Pollock lo define del siguiente modo: «Yo quisiera expresar mis sentimientos, no ilustrarlos. La técnica es simplemente un vehículo, un método para hacer una afirmación» (p. 31).

En el año 2006 la obra *No.5* de Jackson Pollock (Wyoming, 1912) se convirtió en la pintura más cara del mundo, al venderse a un comprador anónimo por más de 115 millones de euros (García, 2021). Si todas las cualidades hasta entonces denostadas y atribuidas al género femenino, como la expresión de sentimientos, los afectos, la intensidad, etc., era algo que no guardaba correspondencia con el gran arte ¿cómo se justifica entonces el éxito del artista? Linda Nochlin (1971) da una posible respuesta formulando otra pregunta «¿Qué habría ocurrido si Picasso hubiera sido niña? ¿Habría prestado el señor Ruiz tanta atención o habría estimulado la misma ambición por alcanzar el éxito en una pequeña "Paulita"?» (p. 287).

La mistificación del genio dota al varón artista de un don divino que no forma parte de la esencia natural de la mujer que es relegada a un segundo plano dentro de la creación artística. Así se refleja en la cuota de representación de artistas mujeres en todos los ámbitos. El mercado del arte no confía en el valor de las obras realizadas por ellas, no tendrán el recorrido esperado y no serán rentables. Paradójicamente es el propio mercado el que define el valor, ¿no se invierte por qué no tienen el mismo valor que las obras de sus compañeros o no tienen valor porque no se invierte?

4. ROMPIENDO LÍMITES

Uno de los aspectos del arte feminista es identificar y denunciar los mecanismos que operan en la construcción de la desigualdad. A través del trabajo crítico desarrollado por la artista norteamericana Carolee Scheneemann y las españolas Diana Larrea,

María Gimeno y Yolanda Domínguez se realizará una aproximación a tres de ellos: la presunta falta de talento femenino, la invisibilización de las mujeres en la historia oficial del arte y la desigualdad en las cuotas de representación en el sistema y mercado del arte.

4.1. El talento: la musa toma el poder

Carolee Schneemann (Pensilvania, 1939) siempre tuvo claro que la experiencia vivida desde el cuerpo está inevitablemente unida a la humanidad, para ella todo lo que tiene que ver con el pensamiento, y por tanto el arte, es impensable sin el cuerpo. Se definía a sí misma como pintora, ya que se formó en dicha disciplina y comenzó a ejercer como tal a finales de la década de los cincuenta del siglo XX, pero siempre estuvo interesada en el movimiento, en el viaje de la mirada, y en la materialidad, aspectos que le condujeron hasta la performance y la carnalidad como elementos principales de su trabajo.

Volviendo al texto de Alberto Gómez, «en la pintura de Pollock no hay libre asociación de elementos, ni imágenes oníricas, lo que hay es un acto liberador en sí mismo» (2010, p. 30) y aplicando esta reflexión a la acción *Up to and Including Her Limits* llevada a cabo por Scheneemann en el año 1973 (Fig. 1) la primera sensación al observarla es la de libertad, su cuerpo no es utilizado por otro, es suyo y lo libera de todo tipo de corsés impuestos a la mujer a lo largo de la historia del arte. Pero también el hecho de elegir la técnica del dibujo espontáneo sobre una superficie de grandes dimensiones recuerda a la técnica usada por Pollock (Fig. 2) y se podría suponer que tiene la intención de cuestionar ese supuesto don divino con el que es agraciado el genio, siempre varón, bajo una lógica que se sustenta en las diferencias biológicas.

El 9 de marzo de 1960 Yves Klein presentó *La grande Anthropométrie bleue,* una nueva práctica conceptual en línea con su interés por mantener una separación entre la obra y su propio cuerpo, y en oposición al expresionismo abstracto, es decir, el refuerzo de la parte racional y objetiva, frente a la emoción. Afirmaba que dicha práctica conceptual le permitía un distanciamiento entre «[él mismo] y [sus] lienzos» ya que consideraba que los pinceles eran instrumentos «excesivamente psicológicos», no así los cuerpos de las mujeres (Guggenheim, s. f., párr. 2).

En la acción de Carolee Schneemann, lo primero y más evidente es su cuerpo activo frente al pasivo de las mujeres pincel, artista frente a musa, ella es la autora y centro de la performance, no utiliza a otra persona, toma el control de su cuerpo que pone en movimiento siguiendo la propia premisa del artista francés:

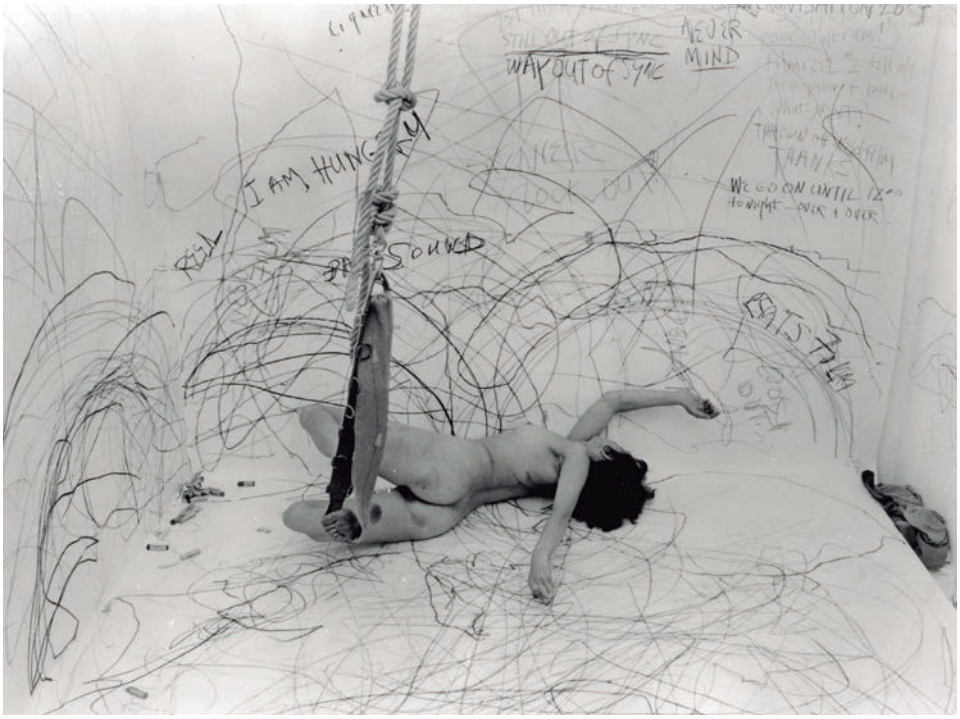

Fig. 1. *Up to and Including Her Limits,* Carolee Schneemann, 1973-1976.
© Foundation Carolee Schneemann.

> Un pintor ha de pintar una sola obra maestra: su propia persona constantemente, y convertirse en una especie de pila atómica, una especie de generador de radiación constante que impregna la atmósfera con toda su presencia pictórica, que se fija en el espacio tras su paso (Guggenheim, s. f., párr. 1).

La artista muestra lo abyecto, lo que perturba al orden simbólico que otorga y da significado al cuerpo biológico, rompiendo las normas en todos los sentidos, contraviniendo el poder impuesto por el patriarcado y subvirtiendo las prácticas artísticas de los grandes genios.

4.2. Genealogía: recordando y visibilizando

En la descripción de su proyecto *Queridas viejas* (Fig. 3) María Gimeno (Zamora, 1970) admite que le sorprende como ella misma no se daba cuenta al leer *La Historia del Arte* de Ernst H. Gombrich (1950), uno de los manuales de referencia sobre histo-

Fig. 2. *Dripping:* «procedimiento pictórico espontáneo y gestual, desarrollado por Pollock» (Thomas, 1978, p. 82). Jackson Pollock, 1950. © 1991 Hans Namuth Estate.

ria del arte, de que las mujeres no estaban. Desde el año 2014 desarrolla su proyecto en torno a este libro como símbolo del canon y del androcentrismo en el mundo del arte y que ella misma define como «un monográfico sobre hombres artistas blancos, europeos de clase media» (Gimeno, s. f., párr. 6). En sus acciones emplea un cuchillo para diseccionarlo e introducir las páginas de artistas junto a sus contemporáneos, «subsanando así el error que por omisión comete el texto y colocándolas en el lugar exacto que les corresponde dentro de la historia» (Gimeno, s. f. párr. 9). El contenido a su vez se apoya en teóricas e historiadoras de arte feminista aportando una doble genealogía: de artistas y de pensadoras e investigadoras.

Quizás consciente de la necesidad de llegar a las nuevas generaciones, Diana Larrea (Madrid, 1972), en la misma línea de Gimeno de crear y visibilizar una genealogía de mujeres artistas, el 18 de mayo de 2017, coincidiendo con el Día Internacional de los Museos, comenzó su proyecto *Tal día como hoy* en las redes sociales. Como ella misma explica en la página web creada para recoger su trabajo:

> Es una acción artística online que comencé en el año 2017 y consiste en publicar a través de las redes sociales información sobre mujeres artistas históricas. Aprovechando la efeméride

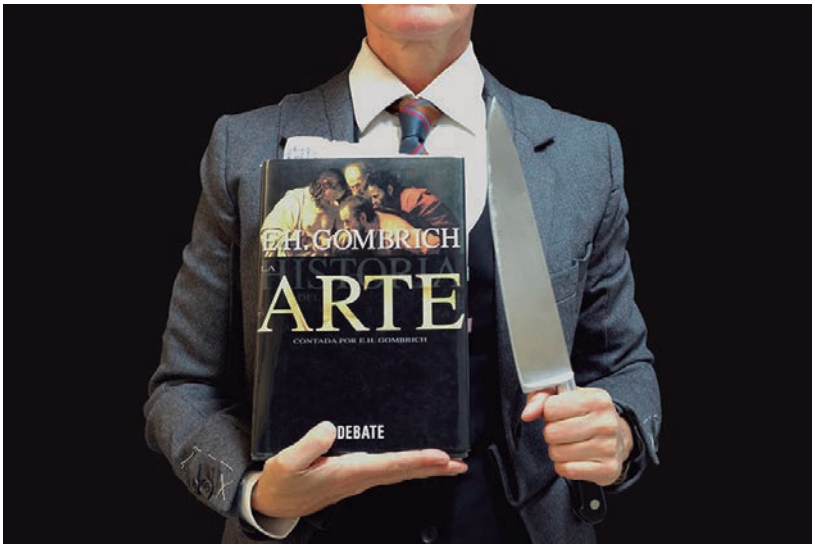

Fig.3 *Queridas viejas* (2018), María Gimeno.
https://www.mariagimeno.com/QUERIDAS-VIEJAS-PROJECT

del nacimiento o defunción indistintamente, publico una sinopsis de la trayectoria profesional de una creadora del pasado, acompañándola con una selección de sus obras más destacadas. (Larrea, s. f.)

4.3. LA IDENTIDAD INDIVIDUAL DESDE LA COLECTIVIDAD

Las historiadoras del arte Whitney Chadwick y Linda Nochlin resaltan la importancia del contexto: «el desarrollo del creador o creadora y la naturaleza o calidad de la obra se encuadran en una situación social y está condicionada y determinada por instituciones concretas y definibles» (Nochlin, 1971, p. 289), concluyendo que el arte no es una actividad autónoma y libre de un individuo superdotado.

Por su parte, Fátima Anllo, investigadora experta en políticas culturales, es clara al respecto: «el ámbito de poder más inexpugnable para las mujeres es sin duda el poder cultural. El poder de legitimación artística es abrumadoramente masculino» (Jiménez, 2020, párr. 1). A pesar de que las mujeres muestran más interés hacia la cultura y son mayoría en carreras encaminadas a la creación, no existe una correspondencia en el lugar que ocupan en los museos ni en los organismos, y tampoco en los puestos de poder y toma de decisiones, donde la representación femenina es mínima. Todos los datos evidencian la dificultad de acceso de las mujeres a poder dedicarse a la creación artística y la necesidad de medidas para revertirlo desde las instituciones.

Fig. 4 *Estamos aquí* (2018), Yolanda Domínguez y María Gimeno accediendo a la Feria ARCO. https://yolandadominguez.com/portfolio/estamos-aqui/

En lo que respecta al mundo del arte, en palabras de Rocío de la Villa (2011), lo que permite la penetración de mujeres artistas en el Sistema del Arte es la conjunción del activismo, la gestión, la crítica y la historiografía artística. Como parte de ese activismo la artista española Yolanda Domínguez (Madrid, 1977) impulsó, junto a María Gimeno, la acción titulada *Estamos aquí* (Fig. 4) en respuesta a los datos publicados en el año 2017 de la participación femenina en ARCO, que cerró con una cifra del 5 % de artistas españolas. El objetivo era «visibilizar a las mujeres artistas en el ámbito de la cultura» y denunciar la «escasa representación en los circuitos artísticos sumada a la falta de capacidad crítica para analizar las causas y proponer soluciones, generando una inercia que alimenta el olvido de las mujeres artistas» (Domínguez, 2018, párr. 1 y 2).

No solo la feria de arte despertó el ánimo de protesta, el museo del Prado tenía en ese momento cuatro obras de mujeres expuestas y había realizado una sola exposición individual a una artista en sus 200 años, hecho que conecta con la representación del 80 % de hombres en cargos directivos de los museos españoles. Junto a otras artistas y colectivos las artistas se «pasearon por la feria luciendo una diadema con un gran signo de geolocalización rojo sobre sus cabezas, como los que usa la aplicación *Google Maps*» (Domínguez, 2018. párr. 3).

El asociacionismo y la colectividad siempre ha sido una seña de identidad del movimiento y la lucha feminista, pero con la comunicación en red el fenómeno global al que estamos asistiendo se perfila como un hito histórico tras la huelga que se produjo tan solo unos días después de la acción y las múltiples manifestaciones en las calles de toda España al grito de: este mundo no nos gusta y lo vamos a cambiar. Ya lo dijo Amelia Valcárcel, «paradójicamente, construir la individualidad no es una tarea individual, sino colectiva» (1998, p. 230).

CONCLUSIONES

En el presente estudio se han abordado cuestiones esenciales para la construcción de la desigualdad dentro del sistema del arte, estrechamente relacionadas con la visión androcéntrica del mundo. La primera de ellas la creencia cultural y social de falta de talento artístico femenino ligado al género y basado históricamente en la bilogía. A través del trabajo de Carolee Scheneemann se ha visto como el arte feminista articula la crítica evidenciando los impedimentos, tanto a nivel formal como conceptual, sufridos por las mujeres que han sido relegadas a un papel pasivo de modelo o a meros instrumentos para la creación de la gran obra del genio varón.

En segundo lugar, con las acciones llevadas a cabo por las artistas españolas María Gimeno, Diana Larrea y Yolanda Domínguez, se ha comprobado la labor de denuncia, por un lado, del borrado de las mujeres de la historia y, por otro, de la falta de compromiso de las instituciones y empresas del mercado del arte en representar de manera equilibrada los trabajos de ambos sexos. A su vez, de todo ello, se deduce la necesidad de trabajar en la construcción de una genealogía que elimine la creencia de anécdota, o de segundo arte, y las dificultades a las que se enfrentan para lograrlo.

Por otro lado, la elección de las artistas para este estudio ha respondido a la intención de mostrar cómo la lucha continúa cincuenta años después, en todas las partes del mundo y de múltiples formas. Se ha podido comprobar la capacidad creativa del arte feminista alejándose del encorsetado concepto del gran arte de obra y artista único, y que guarda relación con la necesidad de cambiar la mirada y las formas de hacer y entender el mundo.

Por último, todo lo expuesto demuestra la conexión entre la falta de una genealogía de mujeres artistas y los datos arrojados en recientes estudios que revelan como las adolescentes no creen en su talento, permitiendo concluir que la falta de referentes actúa en el inconsciente de las estudiantes asumiendo que es difícil llegar y que no serán capaces. Por todo ello la incorporación de figuras femeninas, así como discursos diferentes, en las primeras etapas y desde todos los ámbitos, se vuelve una labor necesaria, no solo por una cuestión de justicia para con las artistas silenciadas, sino

para que las futuras generaciones desarrollen una capacidad crítica ante lo que parece incuestionable, y por tanto inamovible, y puedan construir sus propios sueños.

REFERENCIAS

Beauvoir, Simone (2005): *El segundo sexo*. Cátedra.

Chadwick, Whitney (1993): «Las mujeres y el arte». *Debate feminista*, vol. 7, pp. 257-266.

Domínguez, Yolanda (2018): *Yolanda Domínguez*. http://yolandadominguez.com/portfolio/estamos-aqui/

EFE (9 de marzo de 2022): El fracaso según la perspectiva de género: ellos lo atribuyen a la mala suerte y ellas a la falta de talento. *20 Minutos*. https://www.20minutos.es/noticia/4968459/0/el-fracaso-segun-la-perspectiva-de-genero-ellos-lo-atribuyen-a-la-mala-suerte-y-ellas-a-la-falta-de-talento/

Firenze, Antonino (2016): «El cuerpo en la filosofía de Merleau-Ponty». *Daimon Revista Internacional De Filosofía*, vol. 5, pp. 99-108. Disponible en http://dx.doi.org/10.6018/daimon/270031

García, Concha (2021): Jackson Pollock: ¿cuánto cuesta su cuadro más caro? *Larazon.es*. https://www.larazon.es/cultura/20210128/nwfkhx06wbhqlfeljkvcnf6xre.html

Gimeno, María (s. f.): *Queridas viejas proyect*. https://www.mariagimeno.com/QUERIDAS-VIEJAS-PROJECT

Gómez, Alberto (2010): «El cuerpo en la pintura de Jackson Pollock». *Vestigium*, vol. 4, n.º 1, pp. 28-31. Disponible en https://issuu.com/unitec-cpa/docs/vestigium_vol_4_no_1

Guggenheim Bilbao (s. f.): *Klein, Yves. La grande Anthropométrie bleue (ANT 105)*. https://www.guggenheim-bilbao.eus/la-coleccion/obras/la-gran-antropometria-azul-ant-105

Instituto Nacional de Estadística (2020): *INEbase*. Recuperado de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/listaoperaciones.htm

Instituto Nacional de Estadística (s. f.) *Mujeres en las Reales Academias Españolas. Serie 2014-2022*. https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925595743&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888

Jiménez, Jennifer (13 de diciembre de 2020): Las mujeres sostienen el sistema cultural, pero tienen menos oportunidades de creación y puestos de poder. *elDiario.es*. https://www.eldiario.es/canariasahora/sociedad/mujeres-sostienen-sistema-cultural-oportunidades-creacion-puestos_1_6499861.html

Larrea, Diana (s. f.): https://www.taldiacomohoy.es/

Merleau-Ponty, Maurice (1993): *Fenomenología de la percepción*, Planeta-De Agostini.

Miguel, Ana de (2008): «Feminismo y juventud en las sociedades formalmente igualitarias». *Revista de Estudios de Juventud*, vol. 83, pp. 29-45. Disponible en https://www.injuve.es/sites/default/files/RJ83-05.pdf

Millett, Kate (1995): *Política sexual*. Cátedra.

Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019): *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español.* Secretaría General Técnica. Subdirección General de Atención al Ciudadano, Documentación y Publicaciones. Disponible en https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018.html

Mujeres en las Artes Visuales (6 de marzo de 2023): *Informes MAV #21, ferias 2023. Tendencia a la recuperación en la paridad, pero muy desigual según las ferias*. https://mav.org.es/informes-mav-ferias-2023-tendencia-a-la-recuperacion-en-la-paridad-pero-muy-desigual-segun-las-ferias/

Nochlin, Linda (1971): *Why have there been no great women artists?* Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (pp.282-289): Disponible en https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/87/78/48778.pdf

RTVE (s. f.): *Queridas viejas, María Gimeno.* La aventura del Saber. Recuperado el 16 de julio de 2023 de: https://www.rtve.es/play/videos/la-aventura-del-saber/aventura-del-saber-queridas-viejas-maria-gimeno/5944044/

Thomas, Karin (1987): *Diccionario de Arte Actual*. Barcelona: Editorial Labor.

Valcárcel, Amelia (1998): Feminismo y poder político. *Debate feminista*, vol. 17, pp. 223-233.

Villa, Rocío de la (2011): Artistas heroínas. *Catálogo de la exposición Heroínas*. Madrid: Museo Thyssen-Bornemisza, pp. 53-54.

4

Perspectivas del uso del dibujo a mano alzada en los programas de grado en diseño en universidades públicas madrileñas: una revisión sistemática

Mauro Herrero[1]

Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

Este trabajo examina el papel del dibujo a mano alzada en los programas de grado superior en Diseño impartidos en instituciones públicas de la Comunidad de Madrid. A lo largo de la historia, el dibujo a mano alzada ha sido una herramienta seminal en las industrias creativas. Sin embargo, desde la irrupción de múltiples herramientas tecnológicas a finales del pasado siglo, el tiempo dedicado a su enseñanza ha disminuido, lo que plantea no pocos desafíos para la formación de futuros diseñadores.

Se han analizado los planes de estudio de grado en diversas vertientes del diseño: se ha comenzado por su localización y se ha continuado realizando una revisión sistemática de las guías docentes de sus asignaturas. Se encontró que la enseñanza del dibujo a mano alzada se ha relegado a una o dos asignaturas impartidas solo en el primer o segundo año de estudio. Se han detectado muchas oportunidades para explicitar la enseñanza del bocetado en las fases creativas de las asignaturas de proyectos de estos grados. Por último, también se ha detectado una elevadísima demanda de enseñanzas relacionadas con la creatividad, en las que, a buen seguro, el dibujo a mano alzada puede jugar un papel relevante.

Palabras clave: dibujo; mano alzada; boceto; esbozo; sketch; croquis; análisis de formas; ideación; generación de ideas; creatividad.

[1] ORCID: orcid.org/0000-0002-0449-9975

INTRODUCCIÓN

El dibujo a mano alzada se ha considerado, al menos desde la tradición renacentista, algo más que un mero esbozo preparatorio para realizar una obra posterior, desde el momento en el que se acepta que es un vehículo de las ideas que se van a desarrollar una vez completada dicha obra (Tolnay, 1968, p. 355). Como tal, ha sido considerado durante siglos la herramienta seminal en cualquier industria creativa.

Sin embargo, con la aparición de un amplísimo abanico de herramientas tecnológicas desde el cambio de siglo, su enseñanza ha ido perdiendo terreno paulatinamente, detectándose un marcado descenso en la habilidad de dibujar correctamente a mano en diversos ámbitos del diseño (Baskinger, 2008; Fava, 2020; Thurlow y Ford, 2018). Pero aún debemos considerar la hipótesis del profesor James Elkins, de que muchos implicados en la educación en este campo «tal vez no quieran aceptar el hecho de que nada ha venido a ocupar el lugar del dibujo como base en la enseñanza del arte» (Berger, 2017, p. 92).

Efectivamente, en cualquier industria creativa, el uso del dibujo a mano alzada sigue ocurriendo, y toma diferentes manifestaciones: maniquíes para colecciones de moda, storyboards para cine, televisión o publicidad, croquis para la resolución de problemas espaciales en edificios y entornos urbanos, bocetos para la definición de objetos… No solamente en la intimidad de los estudios de los profesionales es donde el dibujo a mano alzada cobra vida: en todas estas industrias, y en otras cada vez más, el dibujo a mano alzada se muestra como una herramienta difícilmente sustituible cuando lo que se pretende es «registrar de modo claro y útil cosas que no admiten ser descritas con palabras» (Ruskin, 2012, p. 27).

El objetivo de este trabajo es analizar qué peso relativo y papel se le otorga al dibujo, y específicamente al realizado a mano alzada, en los planes de estudio de los grados en Diseño que actualmente se imparten en centros de titularidad pública de la Comunidad de Madrid. Es una investigación que pretende recoger información sobre la situación actual en cuanto a la formación en habilidades de dibujo a mano alzada. También servirá para detectar oportunidades de mejora, en una habilidad que es altamente demandada en el ámbito profesional de las industrias creativas.

OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es analizar el grado de penetración de la enseñanza del dibujo a mano alzada en el ámbito de la educación superior, en instituciones públicas, en diseño en la Comunidad de Madrid (CM). Además, se plantean dos objetivos particulares: (O1) localizar asignaturas en los planes de estudio donde

se incluyan o se utilicen contenidos referidos al uso por parte de los alumnos del dibujo a mano alzada, y (O2) encontrar oportunidades para aumentar la exposición de los alumnos a la práctica del dibujo a mano alzada, con la intención de mejorar sus habilidades.

METODOLOGÍA

En el presente estudio se va a realizar un análisis sistemático de los planes de estudio en grados de diseño que se ofertan actualmente en la CM. La principal herramienta utilizada para localizar la oferta ha sido la ofrecida en la página web del Ministerio de Universidades, y conocida como QEDU - Qué Estudiar y Dónde en la Universidad. En la aplicación se recogen los estudios oficiales verificados por el Consejo de Universidades. A continuación, se ha repasado el listado, mediante la herramienta «Buscador de titulaciones oficiales superiores», perteneciente al Espacio Madrileño de Enseñanza Superior, que lo completa con los estudios de diseño ofertados por la Escuela Superior de Diseño de Madrid. En este caso, son estudios superiores, impartidos en centro público, por lo que cumplen la condición para formar parte de este estudio.

La información disponible en este servicio corresponde con los grados ofertados durante el curso 2022/23. Se ha realizado la búsqueda diferenciando la titularidad del centro eligiendo únicamente aquellas que tienen lugar en centro públicos, sin considerar adscritos. Una vez accedida a esta información, se verificará su validez, consultando las páginas web oficiales de cada titulación. Los resultados expuestos se han corregido e incluyen las actualizaciones que todavía no están disponibles en los buscadores utilizados.

Por sus características más específicas, que merecen un estudio pormenorizado en otra pieza independiente, se han dejado fuera de esta investigación la formación ofertada en grados de Fundamentos de Arquitectura, si bien se reconoce que, en éstos, la carga lectiva de diseño y dibujo conforman una parte importante de sus planes formativos.

Una vez se han localizado los distintos estudios de grado ofertados en la CM, se ha accedido, consultando en las páginas web, a los planes de estudio de cada uno, y se han revisado las asignaturas del programa del curso 2023/24, buscando cualquier alusión al uso del dibujo a mano alzada. Se ha procedido a la descarga de todas las guías docentes disponibles en las páginas web de cada grado.

Una vez descargadas, se han agrupado las guías de cada grado en un único documento, para así facilitar los trabajos de búsqueda de palabras clave. Los términos se han dividido en dos ámbitos. El primero, el del dibujo, con los siguientes ítems: «dibujo», «boceto», «mano alzada», «análisis de formas», «esbozo» y «sketch».

El segundo, del ámbito del proceso creativo: «ideación», «generación de ideas» y «creatividad».

A continuación, se ha analizado el contenido de las guías docentes de las asignaturas cribadas y se ha revisado tanto el enfoque global de la asignatura como la mención a los procesos de dibujo a mano alzada. Se han revisado los siguientes apartados: presentación, objetivos, descripción de contenidos, competencias, actividades y bibliografía, y se ha analizado la congruencia entre el contenido de estos.

Se buscado separar en el análisis aquellas asignaturas específicas de dibujo a mano alzada de otras en las que el dibujo a mano puede ser utilizado de forma instrumental durante el proceso de ideación en los distintos proyectos y en los diversos grados de diseño.

RESULTADOS

En el ámbito de la CM la oferta de grados en diseño es variada, existiendo tanto grados generalistas o integrales, que se ocupan de varias ramas del diseño, o más específicos, que se centran en estos casos en un único campo.

Las instituciones públicas en las que se puede estudiar diseño en la CM son cuatro: la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Universidad Rey Juan Carlos (URJC), la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Escuela Superior de Diseño de Madrid (ESDM). Cada centro en el que se imparte diseño marca la línea de estudios a realizar, y el peso relativo de cada área de estudio está marcado por su carácter e historia. Como resultado, los grados en diseño analizados presentan una notable heterogeneidad en su estructura (tabla 1).

Todos los grados analizados son estudios superiores de 4 años de duración, y 240 créditos ECTS.

Como resumen, en la tabla 2 se muestra el número de documentos analizados por grado, con su correspondiente número de ocurrencias encontradas, el porcentaje de materias del grado y su peso relativo ponderando según los créditos ECTS. En la última columna, además, se muestra el número de asignaturas y créditos ECTS asignados en cada grado a la adquisición de habilidades de dibujo a mano alzada.

Los estudios de diseño (D-UCM) en la UCM se hacen en la Facultad de Bellas Artes (FBA), y aunque su currículo abarca varias ramas de diseño, los estudiantes eligen, a partir del tercer año, ciertas asignaturas optativas según el itinerario elegido: Diseño Gráfico, Diseño Escenográfico o Nuevos Medios.

En la búsqueda realizada en las asignaturas del grado D-UCM, no se han encontrado los siguientes términos: «mano alzada», «esbozo» y «sketch». De manera similar a lo ocurrido con el grado de la UPM, se han retirado de los resultados aquellas

universidad	centro	titulación	abreviatura	guías (p)
URJC	FAH	Diseño integral y gestión de la imagen	DIGI-URJC	38 (458)
UCM	FBA	Diseño	D-UCM	46 (198)
UPM	ETSIDI	Diseño industrial y desarrollo de producto	DIDP-UPM	51 (755)
URJC	FAH	Diseño y gestión de moda	DGM-URJC	39 (397)
URJC	ETSII	Diseño y desarrollo de videojuegos	DDV-URJC	42 (472)
	ESDM	Diseño gráfico	DG-ESDM	40 (967)
	ESDM	Diseño de moda	DM-ESDM	38 (885)
	ESDM	Diseño de interiores	DI-ESDM	32 (659)
	ESDM	Diseño de producto	DP-ESDM	33 (699)

Tabla 1. Estudios de grado superior de diseño en la CAM en centros de titularidad pública, con las abreviaturas utilizadas para cita en este estudio. URJC Universidad Rey Juan Carlos; UCM - Universidad Complutense de Madrid; UPM; Universidad Politécnica de Madrid; ESDM - Escuela Superior de Diseño de Madrid. Fuente: elaboración propia.

					dibujo	
grado	asignaturas	hits	% hits	% créditos	asignatura	créditos
DIGI-URJC	38	23	61 %	50 %	1	6
DIDP-UPM	51	13	25 %	26 %	1	6
D-UCM	46	30	65 %	75 %	2	12
DGM-URJC	39	22	56 %	52 %	2	12
DDV-URJC	42	5	12 %	9 %	1	3
DG-ESDM	40	25	63 %	48 %	2	8
DI-ESDM	32	24	75 %	47 %	2	8
DP-ESDM	33	19	58 %	41 %	2	8
DM-ESDM	38	28	74 %	49 %	2	8

Tabla 2. Resumen de la revisión sistemática de las guías docentes de las asignaturas de los grados en diseño de la CM. Las asignaturas de dibujo impartidas en la ESDM no son 2 por cada grado, si no 2 que se imparten en el bloque común a los 4 grados del centro. Fuente: elaboración propia.

asignaturas en las que únicamente se hacía referencia a uno de los términos de búsqueda en las competencias. En este caso, el término eliminado ha sido «ideación», eliminado de 10 asignaturas. En total, se han encontrado los términos en 30 de las 46 guías analizadas.

En la URJC la oferta de estudios de diseño la realiza la Facultad de Artes y Humanidades (FAH), en los casos de los grados de Diseño Integral y Gestión de la Imagen (DIGI-URJC) y el de Diseño y Gestión de Moda (DGM-URJC). Ambos grados comparten la particularidad de incorporar, con un peso notable, asignaturas de planificación y gestión, además de las propias de creación habituales. En el caso del grado de DIGI-URJC, se trata de un grado en el que coexisten tres líneas de diseño (gráfico, espacio y objeto) y una de gestión. En el grado de DGM-URJC, el ámbito de estudio es el diseño de moda, si bien hay asignaturas que tocan otras disciplinas, como objetos en complementos, o gráfico en cuanto a comunicación. El grado de Diseño y Desarrollo de Videojuegos (DDV-URJC) se enmarca en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSII), y su carga lectiva se centra en herramientas digitales.

En el grado DIGI-URJC los términos de búsqueda se han encontrado en 23 de las 38 asignaturas del analizadas del grado. No se ha encontrado ninguna instancia de «análisis de formas» ni «esbozo». En el grado DGM-URJC, se han hallado repeticiones en 22 de las 39 guías analizadas, y no se han encontrado los siguientes: «mano alzada», «generación de ideas», «esbozo» ni «sketch». En el grado DDV-URJC, los términos de búsqueda aparecen en 5 de las 42 guías docentes analizadas. Al igual que en DIDP-UPM, «creatividad» está presente en todas las asignaturas, al formar parte de la competencia CG01. Se ha eliminado este resultado, y se ha mantenido únicamente si aparece en otro apartado.

En la UPM, el único centro de carácter público que ofrece un grado en diseño es la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial y Diseño Industrial (ETSIDI). Se trata del grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto (DIDP-UPM). Este grado está muy orientado al diseño de producto, desde un punto de vista industrial, y revisando el plan de estudios, las asignaturas de proyectos o creativas están en minoría respecto a otras de corte más técnico. En las asignaturas del grado en DIDP-UPM, el término «creatividad» apareció como competencia a adquirir en 41 de las 51 guías docentes analizadas de este grado. Se han omitido estos resultados: se incluyen únicamente aquellas instancias del término aparecidos en otros apartados de la guía docente. Se han encontrado términos en 13 de las 51 guías docentes analizadas. No se encontraron instancias de «croquis» ni «esbozo».

Por último, el único centro de educación superior que no forma parte de una institución universitaria, pero en el que se oferta educación superior en diseño, es la ESDM, y está integrado en la red de centros públicos Superiores de la Consejería de Ciencia, Universidades e Innovación de la CM. En esta escuela, los estudios de grado

	DIGI URJC	DIDP UPM	D UCM	DGM URJC	DDV URJC	DG ESDM	DI ESDM	DP ESDM	DM ESDM	total
dibujo	13	9	16	20	4	13	13	11	14	**113**
boceto	4	4	9	4	1	10	7	8	6	**53**
mano alzada	4	1	0	0	1	3	5	3	5	**22**
croquis	2	1	1	1	1	3	2	2	4	**17**
análisis de formas	1	2	2	3	1	3	3	3	3	**21**
ideación	16	2	14	1	1	11	7	7	6	**65**
generación de ideas	2	5	1	0	0	2	1	1	1	**13**
creatividad	9	2	9	8	2	15	13	9	19	**86**
esbozo	0	0	0	0	0	2	2	2	3	**9**
sketch	2	1	0	0	1	0	0	0	0	**4**
total	**51**	**26**	**52**	**37**	**11**	**62**	**53**	**46**	**61**	

Tabla 3. Número de guías docentes en la que aparecen los términos, clasificados por grado y el propio término de búsqueda, correspondiente a las asignaturas de los grados en diseño de la CM. Fuente: elaboración propia.

en diseño se dividen en un bloque común y otro específico, en las ramas de interiores (DI-ESDM), gráfico (DG-ESDM), moda (DM-ESDM) y producto (DP-ESDM). El currículum específico va ganando peso durante los cuatro años de estudios de grado. Dos particularidades de este centro respecto de los universitarios son, en primer lugar, la ratio medio estudiante profesor de 20/1, y en segundo que las horas de presencialidad son más del doble por unidad de crédito ECTS.

Al analizar los grados de la ESDM, se ha comenzado por las asignaturas comunes a las cuatro líneas formativas para, después, continuar por las específicas de cada una de ellas. En las asignaturas comunes, los términos se han encontrado en 11 de las 15 guías. En el grado DG-ESDM, se encuentran los términos en 25 de las 40 guías analizadas, que incluyen las 11 del bloque común. El único término no encontrado es «sketch». En el grado DI-ESDM, se encuentran términos en 24 de las 32 guías analizadas, que incluyen las 11 del bloque común, y no se encuentra el término «sketch» en ninguna de ellas. En el grado DP-ESDM, se encuentran términos en 19 de las 33 guías analizadas. Los términos no encontrados son «mano alzada», «croquis», «análisis de formas», «esbozo» y «sketch». En el grado DM-ESDM, se encuentran términos en 28

de las 38 asignaturas analizadas. Los términos no encontrados en la sección específica son «análisis de formas», «generación de ideas» y «sketch».

En la tabla 3 se muestran los resultados de guías docentes donde aparecen cada término, clasificados según los grados a los que corresponden las asignaturas analizadas.

DISCUSIÓN

En total, se han buscado palabras clave en 312 guías docentes, y se han encontrado 156 instancias, con las salvedades indicadas anteriormente, lo que supone que los términos aparecen en el 50 % de los documentos revisados. En el grado D-UCM se comprueba que las palabras clave aparece en 75 % de los créditos ECTS totales; en el extremo opuesto, en el grado DDV-URJC, únicamente aparece en el 9 % de los créditos, y en DIDP-UPM en el 26 %; en el resto, se encuentran los términos entre el 40 y 50 % de los créditos.

Las asignaturas dedicadas a entrenar habilidades de dibujo a mano son pocas (entre 1 y 4 de 40), con pocos créditos sobre el total de los grados (entre 3 y 12 de 240), y se imparte en los primeros cursos. Los grados con mayor carga lectiva directa de dibujo a mano alzada son D-UCM, DP-ESDM y DM-ESDM, con 12 créditos ECTS. Normalmente existe una única asignatura en la que todo el dibujo propuesto se realice a mano alzada. Esta es «Dibujo al natural», en DIGI-URJC, «Introducción al dibujo», en DDV-URJC y DIDP-UPM. En DGM-URJ hay dos, «Dibujo I (análisis de formas)» y «Dibujo II (dibujo anatómico)», al igual que en los grados de la ESDM, que cuentan con «Dibujo. Representación» y «Dibujo. Comunicación», en D-UPM también hay dos asignaturas de este tipo, «Introducción al dibujo» y «Dibujo para el diseño». El orden de magnitud de las horas de trabajo total de los estudiantes en estos casos es de pocos cientos (entre 100 y 200), y visto el nivel de dibujo inicial tras la educación secundaria es insuficiente para alcanzar una destreza adecuada (Martín-Erro, 2022).

En ninguna de las guías se ha encontrado la metodología seguida para el aprendizaje del dibujo, y tampoco existe una relación de los ejercicios a realizar. Las guías más completas en este sentido son las elaboradas en la ESDM, en la que sí quedan especificados los contenidos de que deben materializar los alumnos en sus dibujos. En las guías de las asignaturas analizadas se recalca la importancia del dibujo artístico, para el diseño en el que se enmarcan sus correspondientes grados; importancia que no parece reflejarse en el desarrollo del contenido de otras asignaturas.

Aunque el término «dibujo» es el que aparece en más guías docentes, en 112 ocasiones llama la atención que la cadena «mano alzada» apenas lo hace, solo en 22 ocasiones. En 53 apariciones, queda «boceto» término que lleva implícito estar realizado

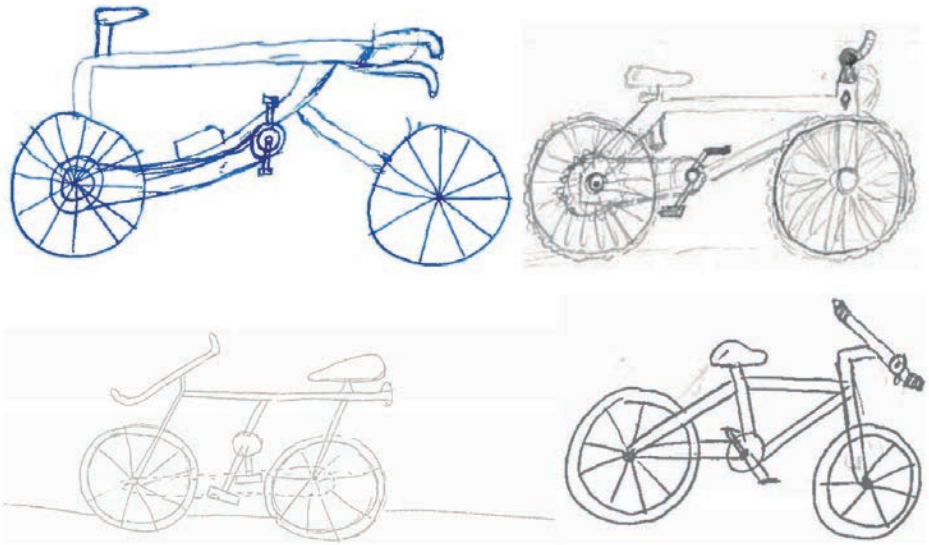

Figura 1. Ejemplos de pruebas gráficas realizadas por estudiantes de 1.º de grado en ingeniería, en centro universitario público de la Comunidad de Madrid (Martín-Erro, 2021).

a mano alzada. En las asignaturas de tipo taller, ya sean colecciones en los grados de moda, o proyectos en el resto, es habitual que se cite «boceto» o «dibujo a mano alzada» como parte del proceso. También se refieren a los términos referidos a «creatividad», «ideación o generación de ideas», sin que en casi ninguna haya exposición de técnicas o ejercicios para la práctica del dibujo creativo.

En otras asignaturas son frecuentes las referencias a la «creatividad», «generación de ideas» e «ideación», con un agregado de 164 ocasiones. Los subgrupos en los que aparecen los términos referentes a la generación de ideas son variados: asignaturas de historia del diseño o de la moda, fotografía, otras relacionadas con la técnica y muchas de las ramas de gestión. En muchas de ellas, efectivamente se habla de creatividad, ideas y procesos de ideación, pero a veces solo de estos conceptos, sin explicar cómo se les va a llegar, ya sea o no mediante el dibujo a mano.

CONCLUSIONES

A la luz de los datos analizados, la conclusión principal de este estudio nos deja con un sentimiento ambivalente: por un lado, la presencia de la palabra clave «dibujo» y otras relacionadas, tiene una fuerte presencia en las guías docentes de los grados de diseño impartidos en las instituciones de titularidad pública de la CM; por otro, se

ha comprobado que el entrenamiento de las habilidades de dibujo a mano alzada ha quedado relegado a unos pocos créditos en el primer año de los estudios de grado (Objetivo general). Según se establece en el Libro Blanco: Títulos de Grado en Diseño (ANECA, 2004), las habilidades que se refieren al ejercicio de las leyes de lo visual, así como las del dibujo, incluido el realizado a mano alzada, deben tener una «máxima intensidad en el grado», y deben dominarse las «técnicas concretas a un nivel avanzado». Según lo analizado en este trabajo, parece que, en el caso del dibujo a mano alzada, usado como herramienta de proyecto, no se cumple esta premisa.

El listado de asignaturas con términos relacionados con el dibujo asciende a 156, de las 312 analizadas. De ellas, únicamente 9 están íntegramente dedicadas a la enseñanza o práctica del dibujo a mano alzada. Hay 40 en las que se cita uno de los términos referidos al dibujo, pero ninguno referido a la creatividad. En el resto, se utiliza el dibujo de forma instrumental, y no está claro si es preceptivo que los alumnos realicen dibujos a mano o si forman parte de la evaluación de la asignatura (Objetivo 1).

En un grupo numeroso de 60 guías docentes, se ha encontrado concomitancia de los términos referidos al dibujo y los referidos a la creatividad. En este grupo de asignaturas, parece clara y evidente la oportunidad para implementar procesos de mejora en la enseñanza de las habilidades de bocetado a mano alzada. En otro grupo no menos numeroso, de 44 asignaturas, se habla de procesos creativos, pero no queda claro de qué forma se materializa (Objetivo 2), de manera que la implementación de actividades de dibujo a mano de este grupo de asignaturas debe ser objeto de un estudio pormenorizado posterior.

REFERENCIAS

ANECA (2004): *Libro Blanco: Títulos de grado en Bellas Artes / Diseño / Restauración.* https://www.aneca.es/documents/20123/63950/libroblanco_bellasartes_def.pdf/7f2e6ef7-1d8c-243a-76fc-1a1f2b014235?t=1654601737383

Baskinger, Mark (2008): «Pencils before pixels: A primer in hand-generated sketching». *Interactions*, 15(2), 28-36. https://doi.org/10.1145/1340961.1340969

Berger, John (2017): *Sobre el dibujo*. Edición a cargo de Jim Savage; traducción de Pilar Vázquez (1a ed., 9.ª tirada.): Barcelona: Gustavo Gili

Comunidad de Madrid (s. f.): *Buscador de titulaciones oficiales superiores.* Recuperado el 10 de septiembre de 2023 de http://www.emes.es/BuscadorTitulaciones/tabid/214/Default.aspx

Fava, Michelle (2020): «A Decline in Drawing Ability? » *International Journal of Art and Design Education*, 39(2), 319-332. https://doi.org/10.1111/jade.12255

Martin-Erro, Alfonso (2022): *Alfabetización visual en Ingeniería y su desarrollo a través del*

dibujo a mano alzada: una propuesta metodológica. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Ministerio de Universidades (s. f.): *Qué estudiar y dónde en la Universidad (QEDU).* Recuperado el 10 de septiembre de 2023 de http://siiu.universidades.gob.es/QEDU/

Ruskin, John (2012): *Técnicas de Dibujo* (R. C. Salcedo, Trad.; 2.ª ed.). Barcelona: Laertes

Thurlow, Lisa y Ford, Peter (2018): «An Analysis of Sketch Inhibition within Contemporary Design Education». *Universal Journal of Educational Research,* 12. https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060923

Tolnay, Charles (1968): «Le Madonne di Michelangelo. A proposito di due Disegni della Vergine col Bambino al Louvre». *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz,* 13(3/4), 343-366.

5

Inteligencia artificial generativa de imagen y docencia en Comunicación Audiovisual: resultados del ejercicio práctico AI vs. Humans

Raquel Ávila Muñoz[1]

Profesora Asociada
Universidad Complutense de Madrid y UDIT – Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología

RESUMEN

En este trabajo se exponen los cambios introducidos en la asignatura de Introducción al Diseño Gráfico del Grado en Comunicación Audiovisual de la Universidad Complutense de Madrid y los resultados de una experiencia docente basada en un trabajo práctico titulado *AI vs. Humans*. Se solicita a los estudiantes que diseñen una ilustración destinada a concienciar a la población sobre uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, creando dos versiones: una generada por inteligencia artificial (IA) y otra mediante técnicas digitales y/o analógicas tradicionales. Además, deben comentar los resultados obtenidos en un breve ensayo crítico. Mediante el análisis de contenido de estos ensayos, se extrae información útil para comprobar hasta qué punto han llegado a aplicar e interiorizar los contenidos impartidos en las clases teóricas y se obtiene una visión general de las diversas posturas de los estudiantes ante la IA generativa. Como conclusión, se observa la necesidad de realizar algunos ejercicios previos, más sencillos y concretos, dirigidos a ensayar de manera práctica cómo afecta la elección de términos a los resultados obtenidos en aplicaciones de IA generativa de tipo texto-a-imagen. Debido a la diversidad de modelos y funcionalidades, y al creciente volumen de información, se plantea la conveniencia de ofrecer una asignatura específica dedicada a la IA generativa.

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6798-6829

INTRODUCCIÓN

La creciente capacidad de la inteligencia artificial (IA) para generar contenido audiovisual de calidad ha suscitado un intenso debate sobre su impacto en la creatividad humana y en el futuro de las industrias culturales y creativas (Burri *et al.*, 2020; Franganillo, 2023; Guerrero-Solé y Ballester, 2023; Mitkus *et al.*, 2023; Piskopani *et al.*, 2023). Los sistemas de IA generativa, capaces de componer texto, vídeo, geometría 3D, imágenes, audio e incluso código, totalmente nuevos, tras aprender los patrones y estructuras existentes en otros contenidos previos, suponen un cambio disruptivo que está transformando la práctica profesional.

Desde que OpenAI presentara DALL-E en 2021, los modelos de IA generativa del tipo texto-a-imagen, en los que el sistema crea imágenes a partir de un enunciado en lenguaje natural, han generado una gran expectación. Hasta el verano de 2022, el acceso a DALL-E estaba limitado a un grupo de beta-testers al que se accedía mediante una lista de espera (OpenAI, 2022). El sistema se abre de forma gratuita al público en general en septiembre de 2022, siguiendo los pasos de Midjourney, cuya versión beta estaba disponible desde el mes de julio (Pérez, 2022), y de Stable Diffusion, cuya primera versión se había lanzado en agosto, un desarrollo de código abierto de acceso gratuito (Stability AI, 2023).

IA GENERATIVA COMO MATERIA DE ESTUDIO

El curso 2022-2023 comienza con la sensación de que es urgente incorporar materias dedicadas a la IA generativa en los estudios universitarios relacionados con las industrias culturales y creativas. Adobe anuncia nuevas herramientas en octubre y presenta Firefly, su conjunto de modelos de IA generativa en marzo (Adobe, 2023), lo que de alguna manera corrobora que el mundo de la creación digital de imágenes se enfrenta a un cambio de paradigma.

En las clases teóricas de la asignatura de Introducción al Diseño Gráfico del Grado en Comunicación Audiovisual se incorporan contenidos sobre los orígenes, características y funcionalidades de los principales sistemas. Se explica que el uso de estas herramientas requiere dominar nuevas técnicas y cómo comienzan a definirse nuevos perfiles profesionales, como el especialista en *prompt engineering*, la técnica utilizada en los modelos de IA del tipo texto-a-imagen al realizar la petición al sistema describiendo la imagen que se espera obtener (Liu, 2023; Liu y Chilton, 2022; Oppenlaender, 2022). Se hace referencia a que el orden en que se incluyen las descripciones en el enunciado afectará a los resultados, explicando cuál es la estructura básica que debe seguir la petición, y cómo el manejo de términos técnicos para especificar el encuadre

y la iluminación, o la alusión a estilos visuales y técnicas de creación de imagen, tanto analógicas como digitales, permitirá conseguir un mayor control sobre los resultados. Utilizando como base el modelo de Midjourney, en ese momento de acceso gratuito, se comenta que muchos sistemas incluyen también parámetros propios que deben utilizarse con una sintaxis concreta. Por ejemplo, el parámetro «--no» activa el denominado *negative prompting*, que permite indicar objetos que no queremos que aparezcan en la imagen (Midjourney, s. f.). Por último, se explica que los distintos sistemas están incorporando continuamente nuevas funcionalidades, de manera que podemos, por ejemplo, suministrar varias imágenes y solicitar a la IA que las fusione, o seleccionar un área de la composición y modificar el contenido en base a instrucciones proporcionadas mediante texto, entre otras muchas posibilidades.

PLANTEAMIENTO DEL EJERCICIO PRÁCTICO *AI VS. HUMANS*

Para llevar a la práctica los contenidos de la clase teórica, se plantea un ejercicio individual: *AI vs. Humans*. Se solicita a los estudiantes que diseñen una ilustración destinada a concienciar a la población sobre uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), creando dos versiones: una generada por inteligencia artificial y otra mediante técnicas tradicionales digitales y/o analógicas. En el enunciado del trabajo se indica que la proporción será libre, por lo que podrán crear una imagen vertical, horizontal o cuadrada. En cuanto al tamaño, no se explicita un mínimo, pero sí un máximo: 29,7 × 42 centímetros a 300 píxeles por pulgada. Además de crear las dos versiones, deben escribir un breve ensayo comparando los resultados, indicando en cuál de las dos imágenes han conseguido un mejor resultado. Por último, se solicita que proporcionen el *prompt*, el modelo de IA y los programas específicos utilizados. En el Anexo I se incluyen los trabajos de nueve participantes a modo de ejemplo.

El objetivo del ejercicio es que comprueben de primera mano las bondades y limitaciones actuales de la IA y que pongan a prueba también su propia habilidad para manejar las técnicas y herramientas aprendidas en las clases prácticas de la asignatura, realizadas con Photoshop e Illustrator.

El objetivo de este artículo es analizar los resultados del ejercicio, con la intención de comprobar si la información proporcionada en la clase teórica ha sido suficiente o si es necesario reforzar los contenidos o el enfoque del trabajo. Se trata, en definitiva, de localizar oportunidades para la mejora de la práctica docente.

METODOLOGÍA

Para alcanzar este objetivo se lleva a cabo un análisis de contenido de los ensayos críticos elaborados por los estudiantes. La asignatura se imparte a un único grupo compuesto por 67 personas matriculadas, pero no todos presentaron el ejercicio, por lo que la muestra se ve reducida a 63 trabajos. Para proceder al análisis, se elabora una tabla en la que se recogen datos sobre las siguientes variables: el ODS elegido; la opinión expresada sobre cuál de las dos versiones presenta el mejor resultado; opinión expresada sobre el dominio de la IA para conseguir el resultado esperado; la IA utilizada; otros programas utilizados; y el enunciado del *prompt*. Además, se buscan datos que indiquen si se han probado distintos enunciados o si han utilizado parámetros específicos del sistema en el *prompt*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temática elegida por los participantes se caracteriza por su diversidad, estando presentes todos los ODS salvo el noveno: «Industria, innovación e infraestructura». El más frecuente, elegido por 19 participantes, fue «Acción por el clima», seguido por «Vida submarina», ilustrado por 13 personas y «Vida de ecosistemas terrestres», elegido por 6 estudiantes. Este cómputo no incluye el trabajo realizado por un participante que decide ilustrar al mismo tiempo los dos últimos.

El planteamiento estilístico y las herramientas utilizadas se caracterizan también por su diversidad. Se encuentran piezas de ilustración vectorial, collage o propuestas basadas en el retoque y la fotocomposición, abordando el trabajo desde muy distintos enfoques comunicativos que van desde la abstracción poética a la enunciación de mensajes directos mediante la inclusión de textos en la composición.

IA generativa y programas utilizados

Pese a que en las instrucciones se especificaba que debían indicar qué IA generativa habían elegido para realizar el trabajo, 19 participantes no proporcionan esta información. Otros, aseguran haber probado varias herramientas, sin citar cuáles. Se alude, en ocasiones, al hecho de haber agotado el número de intentos gratuitos que ofrecía la herramienta elegida en primer lugar. Cabe señalar que Midjourney dejó de proporcionar la opción gratuita durante la etapa de realización del trabajo, pasando a imponer un sistema de suscripción.

Modelo de IA generativa utilizado	N.º
Midjourney	10
Dall-E	13
Stable Diffusion	10
Otros	13
Varios sin especificar	6
No indicado	19

Tabla 1. Modelo de IA generativa utilizado.

Dejando a un lado los tres modelos más populares, muchos estudiantes optan por opciones menos conocidas, entre las que se encuentran: Gencraft, Runway, OpenArt, PicArt, Bing Image Creator, BlueWillow, ImgCreator, Let's Enhance.io, NightCafe, Wepik, Lexica, Leonardo o el generador de imágenes con IA de Canva. Se aprecia una tendencia a elegir una de las tres opciones más populares, pero no se muestra una preferencia sustantiva entre ellas.

En cuanto a los programas de dibujo e ilustración digital, 25 estudiantes no mencionan el software utilizado. Photoshop e Illustrator son los más frecuentes, tal como refleja la Tabla 2. Otras opciones como Gimp, Canva, Inkscape, Lightroom, Procreate o Blender, son elegidos por tan solo una o dos personas.

Programa	N.º
Photoshop	14
Illustrator	8
Photoshop e Illustrator	7
Photoshop, Illustrator y otros programas	1
Photoshop y otros programas	4
Otros programas	4
No indicado	25

Tabla 2. Programas de dibujo e ilustración vectorial y 3D utilizados.

Comparativa Humanos frente a IA

Una de las cuestiones que se analizan en el ensayo crítico son las alusiones a la capacidad para dominar la IA, consiguiendo una imagen adecuada para alcanzar el objetivo

comunicativo propuesto. Tres personas no se pronuncian al respecto, 24 consideran que no lo han conseguido y 36 afirman haber alcanzado su objetivo. De este último grupo, tres utilizan expresiones que indican un grado de satisfacción con los resultados obtenidos no muy alto. Cabe señalar que la valoración del éxito se ha realizado a partir del conjunto de comentarios aportados por cada participante.

Consecución del objetivo	N.º
Sí	36
No	24
No se especifica	3

Tabla 3. Valoración sobre la consecución del objetivo comunicativo utilizando IA.

Muchos estudiantes evitan indicar cuál de las dos versiones entregadas consideran mejor. Analizando los argumentos presentados podría interpretarse que 39 participantes opinan que los resultados obtenidos con técnicas digitales tradicionales son mejores que los conseguidos mediante IA. Tan solo tres estudiantes afirman haber conseguido un mejor resultado con IA y en 21 casos no queda clara su postura. Esto se debe, en ocasiones, a que se muestra un número similar de comentarios a favor o en contra de ambas opciones o al carácter más descriptivo que crítico de algunos ensayos, que se limitan a enumerar los elementos presentes en ambas creaciones y describir las diferencias, sin entrar a valorar su calidad o su aportación al conjunto.

Mejor versión	N.º
Generada por IA	3
Creada con programas tradicionales	39
Indeterminado	21

Tabla 4. Valoración de los resultados obtenidos según la herramienta utilizada.

Comentarios realizados por los estudiantes sobre el proceso creativo

Algunos estudiantes muestran su sorpresa por la facilidad con la que consiguen un resultado que consideran inalcanzable sin la ayuda de la IA. Otros sienten que son más eficaces con las herramientas tradicionales, que les permiten controlar los resultados de manera exacta. Se sienten frustrados por perder mucho tiempo haciendo pruebas, intentando encontrar las palabras adecuadas al redactar el *prompt*, sin alcanzar mejo-

ras apreciables. Aluden a que los resultados de la IA dependen del azar y a la dificultad de que el resultado se ajuste a la idea mental de la que parten, considerando que la IA está limitada a un imaginario del que no puede salirse. Un participante describe cómo dio con la clave que le permitió conseguir el efecto deseado tras varios días de intentos, al sustituir la palabra «agujas» por «pinchos» para crear una imagen en la que cuatro manos con guantes blancos pinchan el globo terráqueo. Otros expresan su decepción al partir de unas expectativas iniciales muy altas, sin conseguir finalmente el estilo o el tono que buscaban. Esto les lleva a concluir que la IA está todavía poco desarrollada; que las herramientas gratuitas no ofrecen resultados tan interesantes como las de pago; o que estas herramientas son válidas para crear bocetos, pero no para elaborar determinado tipo de diseños, como aquellos que requieren la incorporación de tipografías o los basados en la división del espacio compositivo en recuadros independientes.

Respecto a la inspiración y el proceso de bocetado, son varios los participantes que afirman que los resultados de la IA les inspiran, y que toman ideas que aplican después en la composición creada con herramientas tradicionales.

Se alude en ocasiones a que la IA genera en pocos segundos ilustraciones visualmente más complejas y elaboradas, con una mayor riqueza en los detalles, utilizando términos como «resultados increíbles, muy profesionales», pero que, pese a ser imágenes sugerentes, no alcanzan a transmitir el objetivo comunicativo perseguido. Un participante cita que los resultados que obtiene son excesivamente literales, de manera que la imagen generada pierde la posibilidad de explorar vías experimentales. En otras ocasiones los participantes no consiguen mostrar un elemento concreto o encuentran que la IA genera imágenes extrañas, sin mucho sentido, al tratar de combinar las palabras suministradas en el *prompt*. Algunos de estos problemas podrían haberse solucionado utilizando una aplicación de las muchas que permiten introducir imágenes en el sistema y mezclarlas para crear una nueva, o utilizar una IA de las que permiten generar o modificar elementos en una determinada zona de la imagen suministrada. Pese a que en las clases teóricas se mostró el procedimiento y varios ejemplos, ningún participante refiere haber utilizado estas técnicas. Tan solo seis personas utilizan parámetros específicos de la aplicación o *prompts* negativos para tratar de concretar los resultados.

Algunos son conscientes de estar proporcionando *prompts* tan abstractos que difícilmente la IA podrá darles el resultado que tienen en mente. Sirvan como ejemplo las frases «La destrucción de la vida submarina debido a la contaminación» o «La gente no puede pagar el alquiler». En ocasiones estos estudiantes se quejan de que la IA no genera la imagen que se habían imaginado. Por otra parte, se observan casos en los que se redacta la petición como si se tratase de un chat conversacional, incorporando información vacía de contenido. Esto es así en enunciados del tipo «haz un poster

para… », «quiero que sea un… », «debe mostrar cómo… » o «las dimensiones de la obra quiero que sean… ».

Comentarios sobre limitaciones conocidas

Los estudiantes se encuentran con una serie de limitaciones conocidas como: las dificultades para incluir textos; controlar el formato y resolución de la imagen con libertad; los problemas para representar rostros, manos, logotipos o mapas de manera fiel; y la existencia de palabras prohibidas, cuyo uso está vetado. Cabe señalar que en las clases teóricas se aludió a este tipo de problemática, pero no se llegó a tratar el tema en profundidad. Para salvar estos obstáculos, tratan de utilizar parámetros en el *prompt* que no están definidos en la herramienta. Por ejemplo, para concretar la proporción, en Midjourney debe indicarse el parámetro «--aspect» o «--ar», seguido por la proporción deseada indicada en valores numéricos separados por dos puntos: «--ar 16:9». De manera intuitiva, un estudiante trata de controlar el formato indicando el siguiente texto: «--w 3508 --h 4961». El parámetro --w realmente activa el modo «weird» que introducirá cualidades poco comunes en la imagen, un cierto nivel de extravagancia. Tres participantes utilizan de manera correcta el comando específico de Midjourney y otro expresa unos valores que parecen referirse a la resolución en píxeles, más que a la proporción: «--ar 4961:5837». Por otro lado, otros cuatro indican el tamaño de la imagen en centímetros, aportando una información confusa para el modelo de IA que no ha sido programado para entender esta orden. Respecto a la inclusión de texto, también de manera intuitiva, un participante introduce un parámetro inexistente en Midjourney: «--text». Muchos lo intentan introduciendo el texto literal entre comillas y se extrañan de no conseguir que la IA lo refleje en la imagen. Otros describen que abandonan tras documentarse y entender que la IA que estaban utilizando no presenta esa funcionalidad.

El problema de los términos prohibidos resulta especialmente limitante en un trabajo sobre el Día de la Visibilidad Trans. Después de realizar varios intentos en los que el programa censuró palabras como «ropa interior», «sujetador» o «sujetador deportivo», necesarios para ilustrar su idea, el estudiante opta por un *prompt* genérico, poco descriptivo: «cartel del día internacional de la visibilidad trans para el gobierno español». Los resultados que pueden observarse en la Figura 9. Del mismo modo, otro participante, que busca personificar a la naturaleza mediante la imagen de una «mujer semidesnuda con alas», termina por solicitar «una mujer con alas y garras triste en un bosque en llamas», tras ser vetado el primer *prompt* en varias aplicaciones.

CONCLUSIONES

La realización del ejercicio práctico *AI vs. Humans* cumple con el objetivo de iniciar a los estudiantes en el uso de la IA generativa. Les ha permitido entender su funcionamiento, explorar las capacidades y enfrentarse a las limitaciones de esta nueva y poderosa herramienta. La experiencia les ha servido también para reflexionar sobre la importancia de dominar las herramientas tradicionales de dibujo e ilustración digital pues, incluso teniendo un limitado conocimiento de su uso, los estudiantes se han sentido más capaces de conseguir una comunicación efectiva utilizando estas herramientas. Les ha llevado, así mismo, a reflexionar sobre la importancia de la creatividad humana, considerando que sigue siendo y será esencial para la concepción de ideas originales, capaces de transmitir emociones y también de concienciar.

Aunque el trabajo no imponía un formato concreto, ni especificaba que hubiese que realizar un cartel, son muchos los que realizan una propuesta en esta línea, en base a una creatividad que requiere de un eslogan para conseguir el propósito comunicativo. Los comentarios de los estudiantes reflejan la frustración ante las dificultades para incluir texto o configurar un formato vertical, lo que puede haber influido en la opinión generalizada de que la pieza creada por métodos tradicionales comunica de forma más acertada su idea. Puede ser conveniente, por tanto, replantear el enunciado del ejercicio, especificando que deben crear una composición que no incluya texto, de manera que la propia iconografía transmita el mensaje de forma visual.

Si bien es cierto que el estado de desarrollo actual de la IA presenta algunas limitaciones importantes a la hora de enfrentar determinados enfoques creativos, también es verdad que en los comentarios de los estudiantes se detecta una cierta tendencia a esperar que la IA sea adivina, más que inteligente, y se localizan algunas situaciones donde se podrían conseguir mejores resultados siguiendo las recomendaciones proporcionadas en la clase teórica. Parece necesario, por tanto, plantear algunos ejercicios previos, más sencillos y concretos, dirigidos a entender e interiorizar cómo afecta la elección de términos a los resultados obtenidos y profundizar en distintas formas de afrontar las limitaciones.

Enfrentar las clases prácticas en la asignatura de Introducción al Diseño Gráfico explicando únicamente flujos de trabajo de lo que pronto será considerado vieja escuela no parece un acercamiento pertinente. Es urgente proveer de conocimientos sobre estas nuevas herramientas que van a transformar la forma de trabajo de una industria en constante evolución. Es necesario incluir nuevos contenidos en la asignatura, pero la materia impartida hasta ahora no deja de ser esencial para la formación de los futuros profesionales. Por la diversidad de modelos y funcionalidades, y debido al creciente volumen de información, se plantea la conveniencia de ofrecer una asignatura específica dedicada a la IA generativa, pues un profesional de la comunicación audio-

visual deberá conocer, además de los modelos de texto-a-imagen utilizados en este ejercicio, los modelos de texto generativo que ya se están utilizando en la escritura de guiones, los modelos de generación de audio y música, y la infinidad de variantes para la creación de imagen, animación y vídeo. Tampoco puede faltar el estudio de los aspectos éticos, económicos, sociales y de derecho, para analizar cuestiones relativas a la propiedad intelectual, el sesgo algorítmico y la responsabilidad del diseñador en un mundo cada vez más impulsado por la IA.

Es preciso señalar, como limitación del presente trabajo, una cuestión metodológica. El análisis de contenido realizado no puede llevar a resultados concluyentes debido a la libertad de redacción que supone un ensayo crítico. El hecho de que muchos estudiantes no respondan de forma sintética y clara a algunas de las cuestiones planteadas ha llevado a hacer una interpretación necesariamente subjetiva sobre qué versión consideraban mejor los estudiantes, si la realizada con métodos tradicionales o la generada por IA. Un cuestionario habría proporcionado respuestas precisas a las cuestiones planteadas. Queda en manos del lector emitir el veredicto final respecto a quién resulta vencedor en este encuentro *AI vs. Humans*.

REFERENCIAS

Adobe: *Adobe Unveils Firefly, a Family of new Creative Generative AI* (21 marzo 2023). Disponible en https://news.adobe.com/news/news-details/2023/Adobe-Unveils-Firefly-a-Family-of-new-Creative-Generative-AI/default.aspx

Burri, Mira; Eskens, Sarah; Farish, Kelsey; Frosio, Giancarlo; Guidotti, Riccardo; Jääskeläinen, Atte; Pin, Andrea y Raižytė, Justina: *Artificial intelligence in the audiovisual sector,* Estrasburgo: European Audiovisual Observatory (2020), pp. 1-200. Disponible en https://book.coe.int/en/european-audiovisual-observatory/9224-iris-special-2020-2-artificial-intelligence-in-the-audiovisual-sector.html

Franganillo, Jorge: «La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos», methaodos.revista de ciencias sociales, vol. 11, núm. 2 (2023), pp. m231102a10. Disponible en https://doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.710

Guerrero-Solé, Frederic y Ballester, Coloma: «El impacto de la Inteligencia Artificial Generativa en la disciplina de la comunicación», Hipertext.net, núm. 26 (2023), pp. 1-9. Disponible en https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2023.i26.01

Liu, Vivian: «Beyond Text-to-Image: Multimodal Prompts to Explore Generative AI», Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (2023), pp. 1-6. Disponible en https://doi.org/10.1145/3544549.3577043

Liu, Vivian y Chilton, Lydia B.: «Design Guidelines for Prompt Engineering Text-to-Image Generative Models», Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (2022), pp. 1-23. Disponible en https://doi.org/10.1145/3491102.3501825

Midjourney: Midjourney Parameter List. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de https://docs.midjourney.com/docs/parameter-list

Mitkus, Tomas; Semėnas, Rokas; Jablonskytė, Roberta y Nedzinskaitė-Mitkė, Vaida: «AI in visually based creative industries: Impact, challenges, and predictions», CONFIA -10th International Conference on Illustration & Animation (2023), pp. 672-680.

OpenAI: *DALL·E now available without waitlist* (28 septiembre 2022). https://openai.com/blog/dall-e-now-available-without-waitlist

Oppenlaender, Jonas: «The Creativity of Text-to-Image Generation». Proceedings of the 25th International Academic Mindtrek Conference (2022), pp. 192-202. Disponible en https://doi.org/10.1145/3569219.3569352

Pérez, Enrique: Midjourney: Así es la IA rival de DALL-E 2 que ahora está en beta abierta para que cualquiera pueda probarla. Xataka (13 julio 2022). https://www.xataka.com/robotica-e-ia/midjourney-asi-ia-rival-dall-e-2-que-ahora-esta-beta-abierta-pueda-probarla

Piskopani, Anna Maria; Chamberlain, Alan y Ten Holter, Carolyn: «Responsible AI and the Arts: The Ethical and Legal Implications of AI in the Arts and Creative Industries», Proceedings of the First International Symposium on Trustworthy Autonomous Systems (2023), pp. 1-5. Disponible en https://doi.org/10.1145/3597512.3597528

Stability AI: Stability AI/About (2023): https://stability.ai/about

ANEXO I. EJEMPLOS DE TRABAJOS REALIZADOS POR EL ALUMNADO

Estos ejemplos recogen, sin un orden preestablecido, tres casos en los que el docente ha considerado que la versión generada por IA supera a la creada con otros programas, y viceversa, así como otros tres en los que los resultados están muy igualados. Se ha valorado únicamente la imagen, considerando cómo sería el resultado comunicativo si la versión generada por IA, situada a la derecha, incluyese también el eslogan.

Los estudiantes pueden haber utilizado materiales con derechos de autor en sus composiciones. Las imágenes son propiedad de sus respectivos autores y se incorporan aquí con un fin meramente didáctico.

Figura 1. Paz, justicia e instituciones sólidas, por Alba Santamaría Leñero.

Figura 2. Producción y consumo responsables, por Hristina Miroslavova Dunelovska.

Figura 3. Vida de ecosistemas terrestres, por Jaime Moreno García.

Figura 4. Producción y consumo responsables, por Jennifer Da Silva.

Figura 5. Hambre cero, por Lucía Rescalvo Correas.

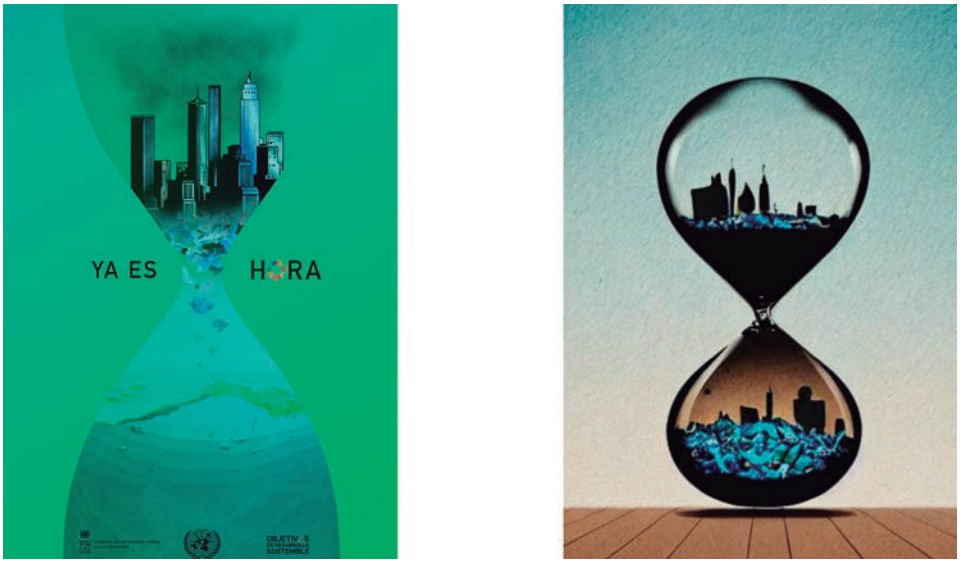

Figura 6. Acción por el clima, por Marina Selva Mas.

Figura 7. Vida submarina y Vida de ecosistemas terrestres, por Noemi Dessì.

Figura 8. Vida submarina, por Rosa Maestú Ham.

Figura 9. Igualdad de género, por Víctor López Bueno.

6

Ara In: una aproximación holística a la accesibilidad del Real Sitio de Aranjuez

Luisa Walliser Martín[1]
Valle Rico Pacheco[2]
Amaya Matesanz Muñoz[3]
Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

En el año 2001 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) declaró Aranjuez paisaje cultural patrimonio de la Humanidad. Este hecho ha convertido a la ciudad en uno de los principales destinos turísticos de la Comunidad de Madrid. Sin embargo, la ciudad no está especialmente preparada para recibir y ser entendida por todo tipo de visitantes. Este fue el punto de partida del *workshop* desarrollado del 16 al 23 de junio de 2023 en el campus de Aranjuez de la Universidad Rey Juan Carlos.

El taller tuvo como objetivo acercar el patrimonio a la sociedad invitándola a tomar un papel activo en la comprensión, difusión y conservación del patrimonio de una manera sostenible y colaborativa. En el taller se analizó, a través de una experiencia de trabajo colaborativa, cuáles son las necesidades de los diferentes perfiles de usuarios y los problemas que presenta la ciudad para hacerla más accesible en este sentido. A partir de estos, se exploró cómo el uso de herramientas creativas, tecnológicas y narrativas puede ayudar a dar solución a los retos detectados. El presente capítulo muestra el proceso seguido y las conclusiones y resultados de dicho taller con el objetivo de hacer una metodología replicable en otros ámbitos patrimoniales similares.

Palabras clave: patrimonio, paisaje, accesibilidad, tecnología, innovación.

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7782-2684
[2] ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5070-1286
[3] ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3837-3174

1. INTRODUCCIÓN

El patrimonio es un concepto vivo y en constante evolución, ya que es la sociedad, en última instancia, quién decide qué es lo que merece la pena preservar, conservar y transmitir a las generaciones futuras para su conocimiento y disfrute, según el valor que le confiere. En este contexto, debemos entender el acceso de todas las personas al patrimonio cultural como un deber más que como un derecho, debido al papel activo que estas desempeñan en la conservación y difusión de esta riqueza, dada su fragilidad.

Al igual que el concepto de patrimonio cultural ha evolucionado haciéndose cada vez más amplio, rico y complejo, también lo han hecho los conceptos de accesibilidad universal e inclusión, pasando de centrarse en las características de grupos específicos de personas, a una concepción más amplia, flexible y democrática que engloba a todas ellas.

De la unión de estas premisas surge *Aranjuez interactivo e inclusivo*, actividad promovida desde la Unidad de Cultura Científica y organizada desde la FAH de la URJC, con la colaboración y la financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). El objetivo de la actividad es aprender cómo acercar el patrimonio cultural a la sociedad, haciéndola participe de este a través de una visión renovada, moderna, empática, accesible y sostenible del Real Sitio de Aranjuez y del uso de herramientas narrativas e innovadoras, la inteligencia colectiva, la interacción y la tecnología.

La finalidad del presente capítulo es la difusión de la metodología, resultados, conclusiones y futuras vías de trabajo surgidas del *workshop Aranjuez interactivo e inclusivo*, con el objetivo de permitir su continuidad y replicabilidad en diferentes contextos, espacios y tiempos.

2. OBJETIVOS

- Dar a conocer el proceso de trabajo, resultados y conclusiones del taller *Aranjuez Interactivo e Inclusivo.*
- Difundir una metodología replicable en diferentes contextos patrimoniales que permita hacer el patrimonio más inclusivo y accesible de manera colaborativa y sostenible a través de la innovación.
- Explorar futuras vías de acción en la accesibilidad y sostenibilidad del patrimonio.

3. METODOLOGÍA

Para la elaboración del marco teórico de la actividad se ha realizado una revisión de diferentes fuentes bibliográficas, documentación y normativa sobre los temas abordados: los conceptos de patrimonio y paisaje cultural, Aranjuez como Sitio Real y entorno patrimonial, accesibilidad y sostenibilidad, y las diferentes herramientas para la difusión del patrimonio.

Esta investigación se completó con un trabajo de campo a través de un mapeado por medio de visitas a la ciudad y las zonas verdes de Aranjuez, que se cotejaron mediante observación directa e indirecta y toma de datos *in situ* por las personas participantes. Posteriormente se recogieron y compartieron en la dinámica colaborativa. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas a las personas que asistieron a la actividad.

Para la articulación y desarrollo de las diferentes fases del proyecto, y en especial para el diseño de las propuestas grupales, se utilizaron herramientas de diseño centrado en el usuario, entre ellas la metodología de *design thinking* o el *customer journey*. Estas herramientas han sido de gran ayuda para el conocimiento: por un lado, de los diferentes usuarios, sus características y necesidades; y por otro, del análisis y la detección de puntos y aspectos problemáticos del entorno.

Para el desarrollo de las propuestas grupales se utilizó la aplicación izi.travel.

Por último, se realizaron encuestas a los participantes en la actividad, con el fin de recoger el grado de aprovechamiento y satisfacción.

4. PUNTO DE PARTIDA

El taller Aranjuez Interactivo e Inclusivo surge como parte del programa anual de actividades de divulgación científica de la URJC, coordinado por la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+I) del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia, y cuenta con la colaboración de FECYT perteneciente al Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

5. PLANTEAMIENTO

En el año 2001 la UNESCO declaró Aranjuez paisaje cultural patrimonio de la Humanidad, lo que ha convertido a la ciudad en uno de los principales destinos turísticos de la Comunidad de Madrid. En este contexto, la actividad Aranjuez Interactivo e Inclusivo se plantea con el objetivo de mostrar a los asistentes cómo acercar el pa-

trimonio cultural a la sociedad, haciéndola partícipe de este y de su conservación a través de una visión renovada, moderna, empática, accesible y sostenible del Real Sitio de Aranjuez. Para ello, además de una base teórica sobre la historia y el valor del objeto patrimonial, se introduce el uso de herramientas narrativas e innovadoras, la inteligencia colectiva, la interacción y la tecnología como herramientas para facilitar la comprensión y difusión de este patrimonio.

La actividad se estructuró en tres fases:

- Una primera fase de conocimiento del entorno.
- Una segunda fase de análisis de este entorno mediante un mapeado para descubrir los valores, problemas y retos que esconde la ciudad para las personas que la quieran recorrer y conocer.
- La tercera y última fase se centró en la búsqueda de soluciones creativas a los problemas y necesidades detectadas, teniendo en cuenta a los diferentes usuario/as a través de la utilización de la metodología de *design thinking* y herramientas tecnológicas y narrativas.

El valor de esta experiencia radica en su enfoque, ya que no se plantea como una actividad de transferencia al uso. En ella no se trata de contar lo que se puede hacer sino de implicar a las y los asistentes de una manera activa para que aprendan a hacerlo partiendo de cero o, al menos, generar un interés que les incite a explorar las diferentes posibilidades y tener unos conocimientos básicos que les permitan seguir profundizando en el tema y aprender de forma autónoma.

La iniciativa se dirigió a diferentes tipos de participantes: docentes e investigadores y estudiantes de las áreas de artes y humanidades, guías de turismo, asociaciones culturales o patrimoniales, asociaciones de o para personas con discapacidad o en riesgo de exclusión social, pero también para cualquier persona interesada en conocer y difundir el patrimonio, la cultura, la historia y la memoria.

La intención era que, tras el seminario, los y las participantes hubieran pasado por diferentes experiencias integrándolas para poder replicarlas:

- Detectar y analizar, a través de un mapeado de la ciudad, las dificultadas, retos y oportunidades que esta plantea a los diferentes tipos de visitantes.
- Participar de una experiencia de trabajo colaborativo con *design thinking.*
- Aprender a utilizar las herramientas creativas, tecnológicas y narrativas para dar solución a los retos detectados.
- Hacer recorridos aumentados y extendidos por el entorno patrimonial de Aranjuez.

Otro de los valores diferenciales de la actividad es la aproximación holística y transversal al problema poniendo en relación tres conceptos: patrimonio, diseño y accesibilidad.

La aproximación a la comprensión del patrimonio se hace desde dos enfoques simultáneos: aprender a ver el patrimonio y aportar valor a este.

La aproximación al diseño se hace a través de la utilización de procesos y herramientas propios de esta disciplina, como la metodología de *design thinking*, el diseño centrado en el usuario/a o las herramientas creativas y narrativas (tecnológicas y analógicas).

El estudio de la accesibilidad se hace tanto desde el punto de vista de los y las usuarias, como de lo/as experto/as.

Estos tres temas se desarrollan e integran de diferentes maneras a lo largo de la actividad. El estudio del patrimonio se aborda desde:

- Tres perspectivas: los Reales Sitios madrileños desde una visión innovadora, el paisaje de Aranjuez en torno al río y la sostenibilidad del patrimonio de una manera accesible.
- Dos retos: poner en valor el patrimonio y hacerlo desde una manera accesible.

6. LOS REALES SITIOS MADRILEÑOS: PATRIMONIO, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

El concepto de patrimonio es algo vivo y subjetivo. Evoluciona con el tiempo y la sociedad que es, en definitiva, quien determina qué bienes merece la pena conservar y proteger para la posteridad en función de los valores que les atribuye. Este concepto ha ido variando y ampliando su consideración y alcance, especialmente en las últimas décadas del siglo XX y primeras del XXI. Esta transformación ha sido fruto de un cambio y evolución en la mentalidad y sensibilidad de la sociedad y de la forma que esta se relaciona con su entorno, su memoria y su patrimonio.

Esta evolución ha sido recogida en un amplio espectro de recomendaciones, cartas, normativas internacionales, nacionales y locales que abordan la protección de este patrimonio desde diferentes perspectivas. En estos documentos el alcance del patrimonio se ha ampliado desde el concepto de monumento (Congreso Internacional de Arquitectura Moderna, 1931), pasando por los sitios patrimoniales (ICOMOS, 1964), al patrimonio natural y cultural (UNESCO, 1972) e inmaterial (UNESCO, 2003).

En este contexto es cada vez más importante acercar este patrimonio a la sociedad de una manera atractiva y comprensible, pero a la vez rigurosa para que esta lo conozca, lo valore y tome partido en su conservación y difusión.

Por otro lado, todavía en muchas ocasiones, el patrimonio —concretamente el patrimonio arquitectónico— se sigue mostrando como algo inerte, anclado en un momento concreto de la historia, haciéndonos olvidar que ese patrimonio ha vivido y sido testigo de diferentes épocas y contextos, y que es fruto de las necesidades y vivencias de una sociedad, una historia, una localización geográfica, unas políticas, un momento artístico o un estilo de vida.

Los Sitios Reales son testigos perfectos de épocas pasadas ya que, como concepto y tipología arquitectónica, son el resultado de una combinación de circunstancias y disciplinas.

Con el traslado de la corte a Madrid con Felipe II en 1561 se comienza a regularizar el desplazamiento del monarca y la corte a los Sitios Reales en el entorno de la capital con un doble objetivo: el disfrute de la naturaleza y de la caza, y el refuerzo de la imagen y la representación del rey y la corte como un espacio de poder y magnificencia (Walliser, 2020). La normalización de esta rutina por Felipe V y la estabilización del ritmo estacional por Carlos III hicieron que estos lugares crecieran, conectando el territorio y generando una estrategia espacial en torno a los palacios.

La construcción, primero de El Escorial, seguido de Aranjuez, El Pardo y Valsaín, sustituido posteriormente por San Ildefonso, hicieron que estos desplazamientos temporales de la corte entre los Sitios Reales se consolidarán con Carlos III, dinámica estacional que toma el nombre de jornadas reales. Este monarca sentará una estricta rutina por la que la corte se desplazaba a un Sitio Real en cada estación, llegando a pasar en Madrid tan solo algo más de un mes. El resto del año quedaba distribuido entre: El Pardo (invierno), Aranjuez (primavera), La Granja de San Ildefonso (verano) y El Escorial (otoño) (Varas Teleña, 2016).

Dicho monarca inauguró el ciclo de los Sitios Reales en Aranjuez el 15 de abril de 1760 (López-Cordón, 2016). Las fechas de las jornadas de Aranjuez oscilaban en función de la Pascua, pasando allí hasta mediados de junio.

Conociendo en detalle esta rutina se puede entender la esencia y funcionamiento de los Sitios Reales madrileños como un sistema en el que discurre la corte y así de esta manera contextualizar su patrimonio arquitectónico y cultural, visibilizando todo su valor.

La estabilización de las jornadas y la prolongación de los tiempos de estancia en cada uno de los Sitios hasta tres meses propició su desarrollo tanto urbano como de los servicios y viviendas necesarios para cubrir las necesidades de la corte, que podía llegar a mover hasta 5.000 personas. Todo conformó la tipología de Sitio Real común a todos los Reales Sitios madrileños. Este desarrollo urbano, excepcionalmente, llegó a Aranjuez antes que a ninguno de los demás Sitios de la mano de Fernando VI.

Así, tal y como hemos visto, los Sitios Reales son mucho más que palacios y abarcan diferentes escalas, tanto en su configuración física como conceptual: desde la escala territorial a la doméstica, pasando por la urbana y la arquitectónica (Walliser, 2020).

En su escala territorial articulan territorios enteros, configurando el paisaje y dialogando con la naturaleza a través de sus infraestructuras o las actividades que en ellos realizaba la corte, como la caza, la pesca o actividades de abastecimiento, producción o explotación del territorio. Esta escala habla también de política y poder a través de los límites territoriales definidos por las pragmáticas dictadas por los diferentes monarcas.

La escala urbana se centra en la configuración de los núcleos urbanos generados en torno a palacio, en su morfología y funcionamiento, que delata la expansión de la corte y la forma de vida y relación entre el monarca y los cortesanos que vivían es esta nueva ciudad cortesana. Dentro la trama urbana cobran importancia también los vacíos conformados por las plazas y jardines, que se convierten en zona de representación, relación y esparcimiento.

La escala arquitectónica hace referencia a los edificios, tipología, características y funcionamiento de estos, así como a su estética y construcción. Arquitectónicamente estas nuevas ciudades integran, más allá de los palacios, edificios con muy diferentes usos y características, tantos como necesidades tenía la sociedad en cada momento: desde edificios militares (cuarteles), edificios de servicio y abastecimiento (como la casa de oficios, abastos, caballerizas, tahonas, etc.), hospitales, teatros y edificios de uso residencial.

La escala doméstica contempla el interior de los edificios y muestra, a través de su estudio, los usos y costumbres y la vida cotidiana. Aporta información sobre el arte y las artes menores, sobre artistas, oficios, personajes y personas que conformaban la corte, y de cómo estas personas vivían esa arquitectura.

Toda esta información sobre el desarrollo y funcionamiento de estos sitios queda plasmada en diferentes planos, mapas, documentos escritos y pinturas a los que raras veces tiene acceso el público general y que merecen ser mostrados para una correcta contextualización y puesta en valor de este patrimonio singular (Walliser, 2022).

Por otro lado, en lo relativo a la difusión del patrimonio ya sea este material inmaterial o documental, la tecnología, las herramientas narrativas y de comunicación (*storytelling*) y la incorporación de conceptos como la gamificación o educación patrimonial han cobrado especial relevancia para facilitar la contextualización, puesta en valor y difusión del patrimonio de una forma accesible, adaptada y atractiva para un gran abanico de personas.

El concepto de museo *all´aperto* y la ciudad educadora (Ciudades Educadoras, 1990), que toma la ciudad como entorno de aprendizaje *in situ,* son fundamentales para hacer aprehensible y comprensible el patrimonio urbano y los sitios patrimoniales (ICOMOS, 2008). Coma Quintana y Santacana i Mestre (2010) realizan en su investigación una recopilación, clasificación y modelización de las actividades de educación patrimonial con el objetivo de racionalizarlas y generar unas pautas estándar para

favorecer su replicabilidad. Entre ellas se encuentran los itinerarios, la gamificación, o el kit móvil que provee a los usuarios de una serie de elementos complementarios que ayudan a la comprensión del patrimonio. Estas tres tipologías o herramientas, en especial la creación de itinerarios, son las explicadas y aplicadas en la parte práctica del taller para la realización de las propuestas grupales.

7. EL PAISAJE CULTURAL DE ARANJUEZ: UN PATRIMONIO PARA LOS SENTIDOS

Entender un patrimonio, sea cual sea su tipología o aquello que lo caracteriza, conlleva desde un inicio articular un eje vertebral que teja un delicado trabajo multidisciplinar. En el caso de atender a los diversos tipos de patrimonio, y con especial consideración al patrimonio verde o patrimonio natural, la complejidad radica en lo efímero y perecedero del bien.

Aranjuez y comarca se encuentran localizados en plena meseta Central, un territorio amplio, abierto, con una vegetación de carácter estepario, árida y dura, modelada por las condiciones meteorológicas. Esta gran llanura queda horadada por los ríos Tajo y Jarama, los grandes protagonistas del entorno natural que disfruta la comarca y que hacen del patrimonio de Aranjuez un bien intangible, único y en constante transformación. El Real Sitio de Aranjuez, al sur de la provincia de Madrid, se extiende a lo largo de 18.913 ha y es el segundo más extenso, por detrás de El Pardo y Viñuelas.

La Corona Real, hilo transversal que teje toda la historia de Aranjuez junto algunos monarcas que unieron pasión y admiración por el lugar, guiados por las principales ideas y pensamientos que regían en cada época, son los pilares de apoyo donde se construirá todo un patrimonio complejo, vivo y autónomo que ha llegado hasta hoy.

«Los paisajes culturales reflejan a menudo técnicas concretas de utilización viable de las tierras, habida cuenta de las características y los límites del entorno natural en el que están establecidos, así como una relación espiritual específica con la naturaleza» (UNESCO, 2005, p. 105). Este fragmento, sacado del documento *Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial* (UNESCO 2005), revisado en 2008, presenta un fundamento clave para entender la historia de Aranjuez desde su comienzo como Real Villa y Corte en el siglo XVI hasta 1869, fecha que se presenta como cierre de la ejecución de levantamiento de los Reales Sitios. Aranjuez es un lugar de contemplación y disfrute a través de los sentidos, para eso se creó y así debe entenderse y mostrarse.

La relación con el entorno natural parte desde conceptos estéticos y espirituales que afianzan todo un proyecto de creación a gran escala. En la obra *Aranjuez, utopía y realidad. La construcción de un paisaje* (Luengo Añón, 2008) la autora hace una investigación exhaustiva sobre la historia de Aranjuez en la que se presentan tres reinados

y sus monarcas como los precursores de los principales cambios y transformaciones que se llevan a cabo en Aranjuez y su entorno a lo largo de su historia:

- Felipe II, siglo XVI. El disfrute y la contemplación de lo natural no entra en confrontación con su transformación y diseño. La naturaleza creada por Dios, según el pensamiento de la época, puede ser embellecida por el hombre, domesticándola. La belleza se traduce en una perfección de las formas. El concepto de armonía será el traductor de lo salvaje a lo domesticado, de lo útil a lo bello. Los principales exponentes del patrimonio verde serán: sotos, bosques y huertas.
- Fernando VI, siglo XVIII. El efectismo, la espectacularidad y la emocionalidad serán las ideas estéticas que se plasmarán de forma espectacular en jardines y paseos de Aranjuez, sin olvidar la fauna y la flora que harán de la contemplación una experiencia cuasi mística y una cura para el alma. Los principales exponentes del patrimonio verde serán: jardines, paseos arbolados y huertas reales.
- Carlos III, segunda mitad siglo XVIII. El hombre es el centro de todo y tiene que promover un discurso directo entre la naturaleza y la razón. La mejor manera para que esto suceda será a través del conocimiento. De ahí que volver a contemplar la naturaleza tal y como es, sin intervenir ni domesticar, será una máxima de la época. La contemplación es una herramienta del conocimiento. Los principales exponentes del patrimonio verde serán: sotos, bosques y huertas, casa de labranza, monta y doma.

Esta línea de tiempo ayuda a entender la identidad de un territorio creado y moldeado de forma deliberada por y para los sentidos. El conjunto de espacios verdes de alto interés cultural se apoya en toda una red de canales e infraestructura hídrica que cruza toda la comarca y alimenta el pulmón verde del centro urbano, jardines y huertas. De esta manera, el patrimonio arancetano queda modelado por su orografía, clima, vegetación y fauna que influye sustancialmente en lo que se considera el patrimonio intervenido: urbanismo, jardinería, cultura agropecuaria, ingeniería y arquitectura.

Es importante entender que el nombramiento de Aranjuez como paisaje cultural puede encorsetar esa relación simbiótica entre patrimonio natural y patrimonio monumental, y más cuando hay una delimitación del territorio de valor cultural (2.047 ha) en relación con la zona de amortiguación (16.604 ha). Este hecho rebaja el interés sobre estas zonas adyacentes, como huertas, sotos, arboledas y ribera, condenándolas a su desconocimiento y por ende a su degradación. Esto es una realidad notablemente visible en zonas periféricas al área de interés cultural que, precisamente por encontrarse fuera de área, necesita de unos servicios ecosistémicos adecuados para garantizar la supervivencia de la biodiversidad existente, un plan estratégico ya planteado en la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de*

los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, con la publicación del documento Red Natura 2000 (Comunidad Económica Europea, Consejo de las Comunidades Europeas, 1992). Sobra advertir que sin garantizar la sostenibilidad y accesibilidad de estos espacios queda seriamente comprometido el conjunto del patrimonio verde de toda la zona:

> Aprovechar la Biodiversidad de Aranjuez para fomentar el turismo de naturaleza y biodiversidad, al amparo del *Real Decreto 416/2014, de 6 de junio, por el que se aprueba el Plan sectorial de turismo de naturaleza y Biodiversidad 2014- 2020*. Es importante centrar el foco de atracción en espacios protegidos, al estar caracterizados por la existencia de especies, ecosistemas y territorios de gran singularidad, endemismos y poseer un gran valor ecológico. Resulta muy importante la formación del empresariado turístico de la zona para que se valore y aproveche el potencial del Patrimonio Natural. Estudios recientes desarrollados a escala de la Unión Europea señalan que las atracciones ambientales se han convertido en uno de los criterios principales para los visitantes a la hora de seleccionar su destino vacacional. En concreto, apuntan que el 21 % de los visitantes otorgan importancia a la presencia de lugares de la Red Natura 2000 a la hora de elegir sus destinos turísticos (Ayuntamiento del Real Sitio y Villa de Aranjuez. Delegación de Medio ambiente, Parques y Jardines, 2015).

Un paisaje cultural se apresura a sensibilizar sobre la importancia que tiene su conservación y difusión, creando estrategias verdes que ayuden en la sostenibilidad de estos espacios como lugares, no solo de interés turístico estancos, sino como espacios interconectados. Así queda planteado en el documento *Estrategia Nacional de Infraestructura Verde, conectividad y restauración ecológica* (España, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, 2021), integrado en las estrategias europeas para la implantación y desarrollo de la infraestructura verde en España.

8. SOSTENIBILIDAD, ACCESIBILIDAD Y PATRIMONIO: PARA TODAS LAS PERSONAS

Aranjuez fue el primer paisaje cultural de España inscrito en la lista de patrimonio Mundial de la UNESCO, en diciembre de 2001, pues conjuga singularmente y de forma muy definida las relaciones entre la naturaleza y la creación humana, otorgándole así un valor universal excepcional.

El concepto de patrimonio hace referencia al conjunto de bienes heredados que se viven en el presente y que obligatoriamente han de ser identificados, protegidos, conservados, rehabilitados y transmitidos a las generaciones futuras (UNESCO, 1972). Para conseguirlo es básico considerar su sostenibilidad y el equilibrio entre tres pi-

lares básicos: el cuidado de su medio ambiente, el bienestar social y su crecimiento económico (ONU, 1987), también en lo que a patrimonio se refiere. Hawkes (2001) incluye la cultura como el cuarto pilar de la sostenibilidad, entendida como la forma de vida de un grupo particular de seres humanos y, además, como la producción y transmisión social de significado necesarios para tener sentido juntos.

Para valorar, por tanto, la sostenibilidad del paisaje cultural de Aranjuez el enfoque debería ir en las cuatro direcciones:

- Sostenibilidad social, ya que todas las personas, independientemente de sus características y habilidades, tienen derecho a su disfrute.
- Sostenibilidad cultural, en cuanto a transmisión de valores y de conocimientos integrados en la propia ciudad y su entorno.
- Sostenibilidad medioambiental, que también ha de ser protegido y conservado.
- Y, por último, sostenibilidad económica, que permita su mantenimiento, por ejemplo, con el fomento del turismo de la ciudad, para aumentar también el número de visitantes, pero sin perjudicar ni entorpecer ninguna de las otras tres perspectivas.

Es aquí donde surge el concepto de accesibilidad, extendida también al patrimonio. La definición de accesibilidad universal que aparece se mantiene en el aún vigente *Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de Derechos de las Personas con Discapacidad y de su inclusión social* (España, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013), aunque ampliada en la *Ley 6/2022*, de 31 de marzo, es la siguiente:

> Accesibilidad universal: es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos, instrumentos, herramientas y dispositivos para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. (pp. 43630-43631)

Aunque habitualmente se relaciona la accesibilidad con que va dirigida a personas con discapacidad, realmente, hacer el patrimonio accesible, en concreto lograr un Aranjuez más accesible, sería favorable, como explicita la propia definición de accesibilidad, para todas las personas. De esta forma, sería esencial para el 10 % de la población, necesaria para el 40 % y confortable para toda la población (Design for All Foundation, s. f.). Para lograrlo se presupone la utilización de una estrategia de diseño para todos —para todas las personas—, que sería intercambiable con la de diseño universal, con procesos similares y objetivos comunes. Ambos modelos confirman un diseño para la diversidad humana, independientemente de edad, sexo, origen cultural o grado de capacidad.

De hecho, en el caso del patrimonio, el público objetivo es, o al menos debería ser, todas las personas, logrando así una supresión integral de barreras de todo tipo y para cualquier persona, cumpliendo el principio de igualdad de oportunidades y no discriminación, permitiendo un patrimonio inclusivo para la participación social plena.

En primer lugar, se necesitan conocer las necesidades de las personas en cualquier bien patrimonial: llegar, acceder, conocer, aprender, entender, recorrer, maniobrar, agarrar, descansar, salir, volver… Pero en el caso de un paisaje cultural como es Aranjuez, la experiencia de participar también tiene un componente muy importante de los sentidos, no solo ver y oír, sino también, por ejemplo, oler y tocar para conseguir una experiencia y disfrute completo de todo lo que tiene que ofrecer este Real Sitio, con el río Tajo que lo atraviesa, sus arboledas, sus vegas y sus huertas.

Las barreras que se pueden encontrar en el patrimonio son variadas: físicas, sensoriales, cognitivas, sociales, culturales… y que tienen relación no solo con la situación de discapacidad, sino también con edad, sexo, idioma, habilidades, tamaño, formación… Pero, en cualquier caso, es necesario recordar que el foco ha de ponerse siempre en el entorno, en los edificios, en la señalización…, en cómo se diseña para que el patrimonio llegue al mayor número de personas. En definitiva, es concebir la cadena completa de la accesibilidad como conjunto de elementos dispuestos de manera que, durante el proceso de la interacción de cada ser humano en el bien patrimonial, permitan el desarrollo de las actividades previstas allí y que pueda ofrecer distintas experiencias pensando en la diversidad humana y en abarcar las diferentes maneras de funcionar de cada persona.

Toda mejora dirigida a aumentar la accesibilidad del paisaje cultural de Aranjuez, en principio, también podría fomentar un incremento de visitantes, lo que favorecería la sostenibilidad social, cultural y económica del lugar sin olvidar, evidentemente, el equilibrio con la sostenibilidad medioambiental.

Para ello existen muchas posibles soluciones y buenas prácticas como: pavimento podotáctil, audioguías, audiodescripciones, rampas, uso de Braille, optar por espacios de aproximación adecuados en cuanto altura y tamaño, asientos… Respecto a este tema, es escasa la documentación sobre accesibilidad en Aranjuez. En el documento sobre rutas accesibles en Aranjuez elaborado dentro del proyecto *Ciudades Patrimonio de la Humanidad de España* (Turismo Madrid, s. f.) se trata esta cuestión. En él se muestran las condiciones de accesibilidad (física, auditiva y visual) de algunos lugares de interés de Aranjuez y se detallan tres rutas, denominadas accesibles, que discurren por edificios accesibles de la ciudad en el plano físico. Por otro lado, aquí también se comparte el enlace a las audioguías de acceso libre y gratuito en cualquier navegador web y además descargables en español e inglés, tanto para público infantil como para personas adultas para quienes también está disponible en francés: https://www.audioguias-bluehertz.es/audioguia-aranjuez.html. Y, además, se plantean algunas posibles mejoras a realizar,

Fig. 1. Recorrido entorno urbano de Aranjuez.

se muestran fotografías con ejemplos de visitas realizadas, todas ellas dirigidas a personas con discapacidad. De cualquier manera, el diagnóstico de accesibilidad de Aranjuez como destino turístico realizado por la Comunidad de Madrid (Ayuntamiento del Real Sitio y Villa de Aranjuez, 2018) muestra el análisis de una única ruta predeterminada por varios lugares de la ciudad, tanto turísticos como de servicios, donde solo el 60 % de esta es accesible y practicable, lo que no es una situación demasiado positiva. Por ejemplo, la accesibilidad cognitiva no se contempla. De cualquier manera, no es algo extraordinario ya que, por ejemplo, en las *Observaciones finales sobre los informes periódicos segundo y tercero combinados de España* (Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, 2019) se indicaba que, por ejemplo, solo eran accesibles el 0,6 % de los edificios del Estado, por la falta de eficacia en las políticas y en la aplicación de medidas, ni de presupuesto, ni de requisitos obligatorios para la contratación.

Estas tres líneas de investigación se reflejan íntegramente en el desarrollo del taller de diferentes formas:

- El contexto teórico y los conocimientos sobre los diferentes conceptos estudiados se transfieres a través de una serie de charlas sobre: Sitios Reales, patrimonio y paisaje cultural y accesibilidad.
- Accesibilidad y metodología de diseño: aplicación de herramientas de diseño, diseño centrado en el usuario.
- Ambos puntos se integran mediante la realización de propuestas prácticas.

Todo este contenido teórico trasladado a las personas participantes sentó la base para después hacer varios itinerarios por Aranjuez (Fig. 1), donde se ponían en común las dificultades encontradas en el recorrido, qué cosas se echaban en falta, qué necesidades surgían y cómo se podrían mejorar de forma colaborativa, que posterior-

Fig. 2. Cuestiones detectadas durante el mapeo del entorno en las sesiones 1 y 2.

mente se plasmaron en las sesiones siguientes para tomarlas de referencia para crear un Aranjuez, patrimonio mundial, mejor, más sostenible, más accesible e inclusivo.

9. RESULTADOS

En la actividad participaron cuatro docentes y 17 asistentes. Las asociaciones Aranjuez Crea Cultura, la Asociación de discapacitados físicos de Aranjuez (AMFA), representada por su presidente, el vicepresidente de la Asociación de Aranjuez de personas con discapacidad intelectual (Integrandes).

Tras el mapeado del entorno físico y a través de una dinámica de *design thinking* se compartieron las reflexiones, problemas y necesidades detectadas (Fig. 2).

Todos los problemas se agruparon en diferentes ámbitos: múltiples barreras físicas en el entorno construido, falta de reconocimiento en el valor material e inmaterial del patrimonio, la necesidad de que el turismo esté sensibilizado con el entorno, las dificultades en la financiación y la gestión del patrimonio no favorecen la sostenibilidad de este y que la falta información en el entorno urbano no permite orientarse ni comprenderlo adecuadamente.

A partir de esta información se plantearon los siguientes retos y posteriormente las posibles soluciones (Fig. 3). Y, a partir de estos, se generaron diferentes soluciones en forma de itinerarios con la aplicación izi.travel (Fig. 4). Se creó temporalmente para la actividad un perfil común en la aplicación para englobar y dar visibilidad a los itinerarios accesibles surgidos de esta experiencia.

Fig. 3. Dinámica de *design thinking*: fase de retos en la sesión 3.

Fig. 4. Fase de elaboración de propuestas en la sesión 4.

10. CONCLUSIONES

En la puesta en común y evaluación de la actividad se destacó como muy positivo el trabajo en grupo, la riqueza y conocimiento generado a partir de la inteligencia colectiva surgida de la puesta en común de los conocimientos y diferentes enfoques y perfiles de lo/as participantes. De aquí surge la idea de crear un grupo de trabajo para dar continuidad al proyecto, comenzado con el reto de mostrar un prototipo funcional que pueda replicarse.

Para ello se crea un grupo de WhatsApp con todos los participantes para mantener una vía de comunicación y colaboración directa donde compartir experiencias, conocimientos y que permanece activo para la difusión patrimonial de Aranjuez.

Los materiales (presentaciones, información y documentación complementaria) del curso se compartieron con todas las personas que asistieron a través de una carpeta activa en la nube. Se decide dejar esta carpeta compartida abierta con el nuevo grupo de trabajo creado para poder seguir recopilando herramientas y recursos que puedan ser útiles en el proyecto. Además, este trabajo fue presentado en el II Congreso de Investigación en Innovación Docente en las Industrias Creativas en Aranjuez de 2023 con la finalidad de exponer la metodología y los resultados obtenidos en la actividad realizada.

Los aspectos más valorados han sido las actividades y dinámicas en grupo, así como los paseos y materiales utilizados. Lo que más interés ha suscitado han sido las herramientas utilizadas y la visión a la hora de acercarse y comunicar el patrimonio.

Como futura línea de trabajo se plantea la creación de grupos colaborativos para la difusión de los materiales y resultados generados con relación al patrimonio, la sostenibilidad y la accesibilidad de Aranjuez con el objetivo de dar visibilidad al proyecto, e incorporar nuevos agentes (instituciones, profesionales, investigadores, usuarios) a través de redes sociales o de una página web diseñada a tal efecto.

La actividad ha sido ampliamente difundida en redes sociales, a través de los canales oficiales de la Universidad Rey Juan Carlos y la Facultad de Artes y Humanidades de esta universidad (web, Instagram), la Unidad de Cultura Científica (Facebook y X) en la web del grupo CINTER y en el MOOC en abierto *Los Sitios reales como recurso profesional.* Otra evidencia del interés suscitado por la actividad fueron las entrevistas solicitadas por las emisoras de radio Onda Aranjuez y Ser Aranjuez para la difusión de la actividad.

REFERENCIAS

Ayuntamiento del Real Sitio y Villa de Aranjuez, Delegación de Medio ambiente, Parques y Jardines (2015): *Libro Blanco sobre biodiversidad y conservación del Patrimonio Natural de Aranjuez.* Disponible en https://www.aranjuez.es/images/files/medioambiente/libroblanco.pdf

Ayuntamiento del Real Sitio y Villa de Aranjuez (13 de diciembre 2018): *La Oficina de Turismo mejora su accesibilidad con la instalación de un sistema para personas con discapacidad auditiva.* Disponible en https://www.aranjuez.es/actualidad/la-oficina-de-turismo-mejora-su-accesibilidad-con-la-instalacion-de-un-sistema-para-personas-con-discapacidad-auditiva/

Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO (2005): *Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial.* Disponible en https://whc.unesco.org/archive/opguide08-es.pdf

Ciudades Educadoras (1990): *Carta de las Ciudades Educadoras.* 1er Congreso Internacional de Ciudades Educadoras, Barcelona. Disponible en https://www.edcities.org/carta-de-ciudades-educadoras/

Coma Santacana, Laia y Santacana i Mestre, Joan (2010): *Ciudad educadora y patrimonio: cookbook of heritage*. Trea.

Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2019): *Observaciones finales sobre los informes periódicos segundo y tercero combinados de España del Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, 9 de abril de 2019.* Disponible en http://www.convenciondiscapacidad.es/2019/04/10/observaciones-finales-sobre-los-informes-periodicos-segundo-y-tercero-combinados-de-espana-del-comite-sobre-los-derechos-de-las-personas-con-discapacidad-9-de-abril-de-2019

Comunidad Económica Europea, Consejo de las Comunidades Europeas (1992): Directiva 92/43/CEE del Consejo 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas, L 206,* pp. 7-50. Disponible en https://www.boe.es/doue/1992/206/L00007-00050.pdf

Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (1931): *Carta Internacional sobre la conservación y restauración de monumentos y sitios*. IV Congreso Internacional de la Arquitectura Moderna, Atenas. Disponible en https://www.academia.edu/40618972/CARTA_DE_ATENAS_1931_CARTA_DE_ATENAS

Design For All Foundation (s. f.): *Criterios del Diseño para Todos.* Disponible en http://designforall.org/design.php

España, Jefatura del Estado (2022): Ley 6/2022, de 31 de marzo, de modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación. *Boletín Oficial del Estado, 78,* de 1 de abril de 2022, 43626-43633. Disponible en https://www.boe.es/boe/dias/2022/04/01/pdfs/BOE-A-2022-5140.pdf

España, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (2021): Orden PCM/735/2021, de 9 de julio, por la que se aprueba la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. *Boletín Oficial del Estado, 166, de 13 de julio de 2021*, 83217-83470. Disponible en https://www.boe.es/eli/es/o/2021/07/09/pcm735/dof/spa/pdf

Hawkes, Jon (2001): *The fourth pillar of sustainability: culture's essential role in public planning* [El cuarto pilar de la sostenibilidad: el papel esencial de la cultura en la planificación pública]. Common Ground.

ICOMOS (1964): *Carta internacional sobre la conservación y restauración de monumentos y sitios (Carta de Venecia)*. II Congreso internacional de Arquitectos Técnicos de Monumentos

Históricos, Venecia. Disponible en https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/venice_sp.pdf

ICOMOS (2008): *Carta ICOMOS para la interpretación y presentación de Sitios de Patrimonio Cultural.* 16ªAsamblea General del *ICOMOS*, Québec. Disponible en https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/interpretation_sp.pdf

López-Cordón Cortezo, María Victoria (2016): Servir y seguir al rey. Séquitos, desplazamientos y alojamientos en las «Jornadas». En Sancho, J. L. y Ortega Vidal, J. (coord.), Una Corte para el Rey. *Carlos III y los Sitios Reales,* pp. 64-81. Comunidad de Madrid, Dirección General de Patrimonio Cultural.

Luengo Añón, Ana (2008): Aranjuez, utopía y realidad. *La Construcción de un paisaje. Utopía y realidad.* Doce Calles.

Organización de las Naciones Unidas (1987): *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común,* A/42/427, de 4 de agosto de 1987. Disponible en https://digitallibrary.un.org/record/139811/files/A_42_427-ES.pdf?ln=es

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1972): *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural* [Actas]. 1972, Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 17ª, 17 de octubre a 21 de noviembre, París. Disponible en https://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf

— (2001): *Paisaje cultural de Aranjuez.* Disponible en https://whc.unesco.org/es/list/1044

— (2003): *Convención para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial.* 32ª Reunión de la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para educación, la ciencia y la Cultura. París. Disponible en https://ich.unesco.org/doc/src/2003_Convention_Basic_Texts-_2022_version-ES.pdf

Turismo Madrid (s. f.): *Rutas accesibles: Aranjuez.* Disponible en https://turismomadrid.es/attachments/article/11844/ARANJUEZ%20ACCESIBLE.pdf

Varas Teleña, Noé (2016): Calendario de las jornadas a los Sitios Reales en el reinado de Carlos III. Una Corte para el Rey. En Sancho, J. L. y Ortega Vidal, J. (coord.), *Carlos III y los Sitios Reales,* pp. 264-265. Comunidad de Madrid, Dirección General de Patrimonio Cultural.

Walliser, Luisa (2020): Los Sitios Reales como testigo de una época: aproximación holística a la arquitectura del Real Sitio del Pardo a través de las diferentes escalas de su arquitectura. *CT Catastro, 98,* 115- 144. Disponible en https://www.catastro.hacienda.gob.es/documentos/publicaciones/ct/ct98/Catastro_98_accesible.PDF

Walliser, Luisa (2022): *Herramientas digitales y narrativas aplicadas a la contextualización y difusión del patrimonio arquitectónico. Estudio de caso: el Real Sitio de El Pardo* [Tesis doctoral. Universidad Rey Juan Carlos]. Disponible en https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/20690

7

El diseño con impresión 3D como herramienta tecnológica de apoyo a terapeutas ocupacionales. Equipos multidisciplinares

Design with 3D printing as a technological tool to support occupational therapists. Multidisciplinary teams

Víctor Armas-Crespo[1]
Carla Fernández-de-la-Riva
Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

El actual auge y desarrollo de la fabricación digital hace posible la producción de piezas customizables a precios asequibles. La introducción de la tecnología 3D en las actividades desarrolladas por los terapeutas ocupacionales hace posible la adaptación de objetos cotidianos según las distintas necesidades de las personas con discapacidades motoras. En los últimos años se ha planteado la posibilidad de crear un vínculo entre terapeutas ocupacionales y diseñadores con el fin de formar un equipo para desarrollar una tecnología de asistencia más efectiva y útil para el usuario final. Dicho vínculo tendría en consideración diversos puntos de vista y conocimientos de ambas áreas. Mediante esta colaboración multidisciplinar se puede llegar a disminuir el tiempo de desarrollo y fabricación, además de limitar y adelantarse a posibles errores. Como expertos en fabricación digital se pretende acercar una tecnología de vanguardia a una disciplina que mejoraría sus fines.

Se ha realizado una aproximación con vistas al futuro sobre este tipo de colaboraciones multidisciplinares diseñador-terapeuta ocupacional. A partir de esta información, se ha elaborado un sistema de trabajo que ha dado como resultado la materialización de un conjunto de piezas impresas totalmente funcionales que facilitan el uso de los objetos cotidianos seleccionados según el método aplicado. En el caso expuesto está dirigido a lograr un refuerzo en la autonomía, la confianza y la calidad de vida en

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4678-6718

las personas con la discapacidad mencionada, y contribuyendo así a reducir la pérdida de autoestima y una mayor integración en la sociedad.

Palabras clave: tecnología de asistencia 3D, adaptación de objetos 3D, discapacidad neuromotora y 3D, educación diseño tecnológico 3D.

ABSTRACT

The current rise and development of digital manufacturing makes it possible to produce customizable parts at affordable prices. The introduction of 3D technology in the activities carried out by occupational therapists makes it possible to adapt everyday objects according to the different needs of people with motor disabilities. In recent years, the possibility of creating a link between occupational therapists and designers has been raised in order to form a team to develop assistive technology that is more effective and useful for the end user. This link would take into consideration diverse points of view and knowledge from both areas. Through this multidisciplinary collaboration, development and manufacturing time can be reduced, in addition to limiting and anticipating possible errors.

An approach has been made with a view to the future regarding this type of multidisciplinary designer-OT —Occupational Therapist— collaborations. Based on this information, a work system has been developed that has resulted in the materialization of a set of fully functional printed pieces that facilitate the use of everyday objects selected according to the applied method. In the case presented, it is aimed at achieving a reinforcement in the autonomy, confidence and quality of life in people with the aforementioned disability, and thus contributing to reducing the loss of self-esteem and greater integration into society.

Keywords: 3D assistive technology, adaptation of 3D objects, neuromotor and 3D disabilities, 3D technological design education.

INTRODUCCIÓN

En diseño, la tecnología de impresión 3D es una de las técnicas de fabricación digital que mayor popularidad ha ido ganando en los últimos años, permitiendo generar objetos y productos tanto como método de prototipado rápido como de piezas tridimensionales ya acabadas a partir de modelos digitales creados mediante un ordenador con diferentes softwares CAD —*computer-aided design*, diseño asistido por

Fig. 1. Imágenes finales de Holded.
Las seis piezas desarrolladas para la adaptación de objetos del hogar de uso cotidiano.
Autora de la imagen y desarrollo de las piezas *Holded* Carla Fernández-de-la-Riva.

ordenador—. Se muestra en la Fig 1 varios ejemplos desarrollados para esta investigación. El auge y desarrollo de la tecnología 3D es tal que, se estima que para el 2028 se alcance la cifra de 34.5 billones de dólares estadounidenses en el mercado (MarketandMarkets, 2019), habiendo alcanzado un crecimiento del 18,1 % a partir del 2023.

Debido a las características y los beneficios que posee la 3DP —*impresión 3D, three-dimensional printing*— respecto a la reducción de costes y de tiempos de fabricación, la biocompatibilidad y una elevada capacidad de personalización desde hace años su uso se ha ido introduciendo cada vez más en el campo de la medicina, con un aumento estimado del 17,5 % entre 2018 y 2025 (Huang, 2019).

Una de las áreas médicas donde el uso de esta tecnología está generando un impacto muy positivo, y que es el objeto de estudio del presente trabajo de investigación, es la creación de dispositivos de asistencia en terapia ocupacional aplicada a la personalización y facilitación del uso de objetos cotidianos para personas con discapacidad neuromotora.

La creación de dispositivos o tecnología de asistencia está destinada a cubrir un gran volumen de personas necesitadas de ella estimado en mil millones en todo el mundo según datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (2018), todos ellos con diferentes patologías y necesidades de adaptación.

La personalización y el diseño centrado en el usuario final de estos dispositivos de asistencia empleados en las sesiones de terapia y de rehabilitación en el hogar, es capaz

de fomentar la autonomía, la dignidad humana y una mejora en su autopercepción, rehabilitación y calidad de vida de estas personas (Gao y Zhu, 2020).

Por lo tanto, el tema del estudio desarrollado se engloba dentro del concepto emergente del DfSS —*design for social sustainability*, diseño para la sostenibilidad social—, donde se aboga por la necesidad de producir productos diseñados orientados a un sector más humanitario del diseño para generar un beneficio para la sociedad y, todo ello, sin influir negativamente en el medioambiente (Corsini y Moultrie, 2019).

Se pretende contribuir al conocimiento en la práctica de la impresión 3D para el desarrollo futuro de la tecnología de asistencia en la terapia ocupacional, abriendo paso a una posible colaboración y creación más cooperativa y con equipos multidisciplinares de los dispositivos entre los profesionales del diseño y los terapeutas ocupacionles (Aflatoony y Lee, 2020).

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta investigación consiste en poner de manifiesto la importancia del diseño como pieza clave para configurar equipos multidisciplinares con otras áreas del conocimiento y el beneficio que esto transfiere a la sociedad como beneficiario último.

Estudiar el estado actual de la adaptación de objetos en personas con discapacidad neuromotora mediante el uso de las técnicas de impresión 3D.

Evaluar las facilidades e influencia de la impresión 3D en el ámbito de la terapia ocupacional. En particular las ventajas, facilidades e impresiones que genera la fabricación digital mediante impresión 3D en la autonomía y en el trabajo de los terapeutas ocupacionales mediante la adaptación de objetos cotidianos de las personas con discapacidad neuromotora en extremidades superiores en el ámbito del hogar.

En base a entrevistas anónimas, plantear y diseñar piezas adaptadoras de objetos a través de la tecnología del 3DP, plenamente funcionales y disponibles para ser impresas realizando una evaluación de su eficacia y funcionalidad tras un estudio ergonómico y la observación de las posibles limitaciones y formas de uso según las personas que los accionen.

Establecer una apertura de horizontes respecto a la colaboración entre diseñadores y terapeutas ocupaciones y la distribución y universalización de las piezas diseñadas aprovechando la capacidad y el auge de la impresión 3D relacionada con el movimiento *makers*, *do it yourself* y los bancos *open-source* y comunidades *online*.

3. METODOLOGÍA

Inicialmente se ha llevado a cabo una investigación teórica acerca de los aspectos relacionados con el auge de la impresión 3D y sus beneficios respecto a materiales —ácido poliláctico o PLA—, técnicas de impacto medioambiental en relación con la producción bajo demanda y la economía circular, su implementación en la terapia ocupacional a través de la tecnología de asistencia así como las impresiones generadas en este colectivo de profesionales, la importancia del diseño universal, la ergonomía y las limitaciones en el uso de objetos cotidianos y el auge de los talleres de prototipado y distribución del diseño a través de los bancos *open-source*. Primero se ha realizado una revisión bibliográfica mediante la cual ha sido recopilada información presente en artículos, páginas webs, libros, conferencias y trabajos de investigación de profesionales de diferentes ámbitos del conocimiento como el diseño, la fabricación digital o la terapia ocupacional relacionados con el tema tratado en el presente trabajo de investigación.

Además, se ha recopilado información y nuevas perspectivas a través de la realización de una serie de entrevistas cualitativas anónimas con miembros del ámbito de la terapia ocupacional, donde se han recogido las sensaciones e impresiones que genera la implementación de la tecnología 3D en su campo de estudio, con vistas a un posible desarrollo y colaboración multidisciplinar en el futuro, además de las ventajas y desventajas y posibles problemas percibidos a la hora de crear estas piezas.

El tamaño de esta muestra fue de 50 participantes de edades diversas y se distribuyó a través de redes sociales como Instagram, pero focalizada en este caso en: profesionales de la terapia ocupacional actualmente ejerciendo, profesionales de la terapia ocupacional no ejerciendo actualmente, personas con algún tipo de discapacidad que hicieron uso de la tecnología de asistencia y participación en sesiones de terapia y, finalmente, jóvenes estudiantes de terapia ocupacional en distintas universidades españolas con el objetivo de reflejar las impresiones acerca de la introducción de la técnica y su desarrollo por los profesionales del futuro. Además, se cuenta con la participación de un encuestado con título de Doctor en el uso de la tecnología de asistencia en terapia ocupacional.

Posteriormente, se ha procedido al análisis de un listado de objetos y mobiliario pertenecientes al ámbito del hogar, donde, a través de la observación, se ha realizado un estudio previo ergonómico y de accionamiento y empleo valorando posibles dificultades que todos ellos pudieran ocasionar al ser empleados por personas con problemas de motricidad fina, precisión o agarre al presentar discapacidad neuromotora en sus extremidades superiores. Estos objetos se han agrupado en una encuesta anónima transversal de duración de una semana y cuantitativa en seis estancias preestablecidas de una vivienda tipo.

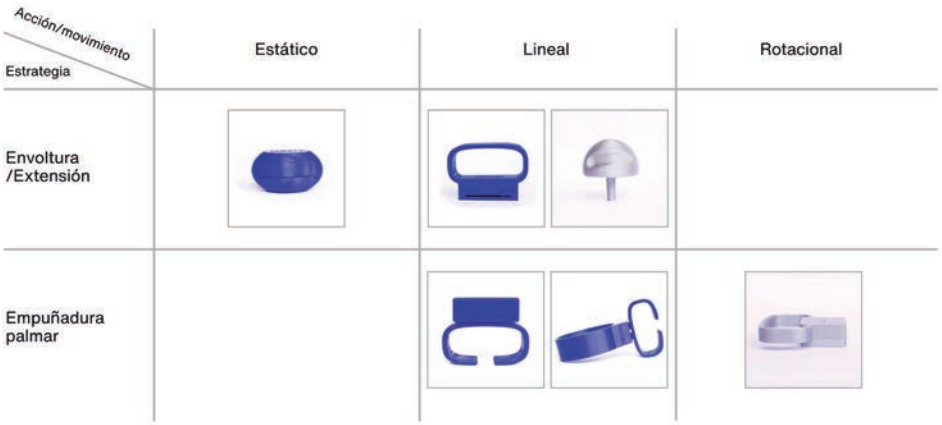

Fig. 2. Clasificación de piezas adaptadas. Clasificación de estrategias y tipos de movimiento para el diseño de las tecnologías de asistencia AT siguiendo tabla elaborada por Chen *et al.* 2016. Elaboración de tabla: Carla Fernández-de-la-Riva.

El tamaño de esta muestra fue de 130 participantes de todas las edades, donde la distribución fue llevada a cabo a través de redes sociales como Instagram o WhatsApp. Con los datos obtenidos a través de una escala nominal acerca del grado y frecuencia de uso de los objetos previamente dados, se seleccionaron y desarrolló el prototipado de seis piezas. Estas piezas de tecnología de asistencia facilitan el uso de los seis objetos que fueron seleccionados tras las encuestas realizadas de cada una de las diferentes estancias dentro del ámbito doméstico.

Posteriormente, durante el proceso de diseño de las piezas de tecnología de asistencia, se llevó a cabo una combinación de procesos proyectuales como la metodología proyectual (Munari, 2010) donde se exponen las distintas fases de proceso de diseño de objetos: identificación del problema, definición del problema, elementos y descomposición del problema, recopilación de datos, análisis, empleo de herramientas creativas, materiales, experimentación, realización de modelos, verificación y testeo de los modelos, realización de dibujos constructivos y planteamiento de soluciones.

Esta metodología proyectual será también combinada con el proceso de diseño, fases para el perfeccionamiento de productos desarrollado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Boscariol *et al.*, 2022) donde se realiza una estructuración en etapas del proceso de diseño abarcando la definición estratégica, el diseño de concepto, diseño en detalle, posterior verificación y testeo, producción del objeto final y entrega posterior al usuario al que está destinado. También se ha tenido en cuenta la clasificación de estrategias y tipo de movimientos para el diseño de las tecnologías de asistencia (AT) siguiendo una tabla elaborada por Chen *et al.* (2016). Se muestra en la Fig. 2 la clasificación de los objetos desarrollados según la tabla de Chen *et al.*

Por último, se discutirán las implicaciones tanto teóricas como prácticas de la investigación realizada, señalando áreas futuras de conocimiento a explorar y respondiendo a los objetivos establecidos inicialmente.

4. RESULTADOS

Los resultados indican la idoneidad del uso de la fabricación aditiva —impresión 3D— como sistema de producción para piezas personalizadas para personas con discapacidad neuromotora. Son muchos los beneficios que aportan, según los estudios consultados, como una mayor personalización del producto, eficiencia, reducción de costes o reducción de tiempo requerido en la creación de prototipado (Ruiz, 2018), también ha contribuido su popularidad por la influencia del movimiento DIY —*do it yourself*— con cifras y estimaciones de mercado muy favorables en los próximos años, además de por sus características y ventajas. El uso del PLA como material de trabajo se muestra en diferentes estudios como el idóneo por sus propiedades adecuadas en contacto con la piel, así como también por solventar posibles daños medioambientales (Talib *et al.*, 2021) ya que sus componentes son polímeros de origen vegetal frente a otros que se han usado hasta ahora para fines similares.

Los datos consultados reflejan que esta técnica de producción de vanguardia se ha ido introduciendo en diferentes ámbitos del conocimiento, donde uno de los más relevantes es el campo de la medicina y en particular de la terapia ocupacional. Es una disciplina que consiste en aumentar la autonomía en la realización de actividades, la autoestima y autopercepción y la calidad de vida de personas con diferentes tipos de discapacidad, a través de la realización y facilitación de ocupaciones o actividades. Uno de los tipos de discapacidad que afecta a la forma en la que las personas realizan sus tareas cotidianas es la discapacidad neuromotora, que afecta sobre todo a la motricidad fina, el agarre o la precisión (Arranz, 2023). Sin embargo, a través de la terapia ocupacional de asistencia, todas estas actividades pueden llevarse a cabo, y la impresión 3D es un método cada vez más usado para ello debido a las ventajas mencionadas y, en este caso, la personalización (Aflatoony y Shenai, 2021) de cada pieza es la más relevante. Además, mediante la impresión 3D y su precisión se reduce la tasa de abandono (Boccardi *et al.*, 2022) de estas piezas, contribuyendo también a una economía circular y que el proceso sea más sostenible (Oldfrey *et al.*, 2021).

En cuanto a las entrevistas cualitativas anónimas enfocadas a terapeutas ocupacionales y estudiantes se resaltan los resultados más relevantes. La mayoría de las personas entrevistadas poseen muy poco conocimiento acerca de la impresión 3D. En cuanto a los posibles problemas que los entrevistados perciben se encuentra la dificultad en el uso de los *softwares* de diseño y creación de piezas mediante modelado

3D, y el uso de la impresora. El 28 % de los entrevistados no se sienten del todo seguros para realizar las piezas por sí mismos. La totalidad de las personas entrevistadas afirma su voluntad de introducir esta técnica en su trabajo en el futuro durante las sesiones de rehabilitación de sus pacientes, además de agregar iniciativas en la colaboración multidisciplinar con los diseñadores en la elaboración de piezas. Finalmente, hay que destacar la visión positiva que tienen los terapeutas ocupacionales y los estudiantes de esta disciplina respecto al desarrollo e implementación de esta técnica.

La segunda encuesta anónima transversal mencionada en la metodología es la que ha dado pie en base a los resultados obtenidos a desarrollar las piezas de uso cotidiano dentro del hogar para ser adaptadas en este experimento. La relación de los objetos que más votaciones obtuvieron según cada estancia fueron los elegidos para realizar las adaptaciones. Entre los objetos del baño destacó el cepillo de dientes, entre los de la cocina el vaso de agua, entre los del dormitorio la ropa de cama, entre los de la sala de estar el teclado del ordenador y entre los del hogar en general las llaves de casa.

5. CONCLUSIONES

Gracias a los resultados obtenidos en este estudio se ha comprobado como esta tecnología de asistencia se encuentra en auge como método de rehabilitación y de aumento de la autonomía tanto a nivel mundial como europeo y en España con diferentes casos prácticos consultados donde ya se ha introducido en hospitales, centros médicos y talleres ciudadanos, e incluso en países en vías de desarrollo. Además, esta tecnología presenta numerosas ventajas como la total personalización ajustada al paciente, bajo coste, contribución a la economía circular o la biodegradabilidad y reciclabilidad del PLA.

Además, percibido este estudio desde el punto de vista del diseño también se han obtenido varias conclusiones relevantes a tener en cuenta en un futuro próximo. De las más relevantes es que los terapeutas ocupacionales consultados ven la aplicación de estas tecnologías como algo totalmente positivo y necesario que mejoraría los métodos tradicionales utilizados actualmente. Cabe destacar la importancia y la voluntad recogida tanto en los estudios como en las entrevistas realizadas de la colaboración multidisciplinar entre terapeutas y diseñadores de cara a la apertura de horizontes y líneas de investigación futuras en España. Manifiestan una llamada de atención a una colaboración con diseñadores ya que como reflejan los datos no se encuentran familiarizados e incluso un alto porcentaje rechazaría el uso de dicha tecnología. Existe una gran disposición por parte de los terapeutas en utilizar la tecnología, pero siempre y cuando sea mediante una colaboración entre disciplinas. Como ha ocurrido en numerosas áreas de trabajo, si la tecnología no se introduce de

manera consensuada y paulatina, los sectores que se van a beneficiar de ella pueden ralentizar su utilización.

Por lo tanto, uno de los objetivos de esta comunicación es la divulgación de este tipo de estudios que reflejan la idoneidad de una tecnología de vanguardia y la disposición de dos áreas de conocimiento para establecer sinergias que mejorarán las condiciones de vida de sectores de la sociedad desfavorecidos.

Como comentario final tras esta aproximación se realizó una actividad práctica en el curso académico 2023-24 de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid con la intención de iniciar este contacto tan necesario entre profesionales ya desde su formación académica a estudiantes del Grado en Terapia Ocupacional y del Grado en Diseño Integral y Gestión de la Imagen. El objetivo principal es crear sinergias entre ambas disciplinas para tratar de establecer colaboraciones concretas de las que se divulgarán sus resultados.

REFERENCIAS

Aflatoony, Leila y Lee, Su Jin (2020): «Codea: A framework for co-designing assistive technologies with occupational therapists, industrial designers, and end-users with mobility impairments», *Proceedings of the design society: Design Conference,* vol, 1, 1843-1852. Disponible en https://doi.org/10.1017/dsd.2020.332

Aflatoony, Leila y Shenai, Shreya (2021): «Unpacking the challenges and future of assistive technology adaptation by Occupational Therapists», *14th Biannual Conference of the Italian sigchi chapter.* ACM Digital Library. Disponible en https://dl.acm.org/doi/10.1145/3464385.3464715

Arranz, Elena (2023): *Qué es la discapacidad neuromotora*. Fundación Adecco. Disponible en https://fundacionadecco.org/blog/que-es-la-discapacidad-motora/

Boccardi, Alyssa; Szucs, Kimberly, A.; Ebuenyi, Ikenna D. y Mhatre, Anand (2022) «Assistive technology makerspaces promote capability of adults with intellectual and developmental disabilities» *Societies 12,* n.º 6,155. Disponible en https://doi.org/10.3390/soc12060155

Boscariol, Juan José; Correa, Adriana y Kruzynski, Cecilia Inés (2022): *El Diseño Industrial como disciplina creadora de objetos inclusivos* [Tesis, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Argentina]. Disponible en https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8865258

Chen, Xiang; Kim, Jeeeun; Mankoff, Jennifer; Grossman, Tovi; Coros, Stelian y Hudson, Scott. E. (2016): «A Design Tool for Specifying, Generating, and Customizing 3D Printable Adaptations on Everyday Objects». *Proceedings of the 29th Annual Symposium on user interface software and technology*. ACM Digital Library, pp. 29-39. Disponible en: https://dl.acm.org/doi/10.1145/2984511.2984512

Corsini, Lucia y Moultrie, James (2019): «Design for Social Sustainability: Using Digital Fabrication in the Humanitarian and Development Sector». *Sustainability,* vol. 11, n.º 13. Disponible en https://doi.org/10.3390/su11133562

Gao, Lei y Zhu, Lidan (2020): «Application of 3D printing technology in rehabilitation and occupational therapy». *Chinese Journal of Rehabilitation Medicine,* vol. 35, pp 870-874. Disponible en https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1242.2020.08.016

Huang, Elisabeth (9 septiembre de 2019): 3D Printing Is Finally Changing The Medical Industry. *Forbes*. https://www.forbes.com/sites/elizabethcuie/2019/09/09/3d-printing-is-finally-changing-the-medical-industry/?sh=7e52d8f36e24

MarketsandMarkets (2019): «3D Printing Market by Offering, Process, Application, Vertical, Technology, and Geography. Global Forecast to 2024». MarketsandMarkets. Disponible en https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/3d-printing-market-1276.html

Munari, Bruno (2010): *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual.* Barcelona: Gustavo Gili.

Oldfrey, Ben; Barbareschi, Giulia; Morjaria, Priya; Giltsoff, Tamara; Massie, Jessica; Miodownik, Mark y Holloway, Catherine (2021): «Could assistive technology provision models help pave the way for more environmentally sustainable models of product design, manufacture and service in a Post-COVID World?». *Sustainability,* vol. 13, n.º 19. Disponible en https://doi.org/10.3390/su131910867

Organización Mundial de la Salud (2018): *Improving access to assistive technology.* [Conferencia, Director General]. 71.ª Asamblea Mundial de Salud A71/21. Organización Mundial de la Salud. Disponible en https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_21-en.pdf

Ruiz Díaz, Sebastián (2018): *La fabricación digital como medio productivo.* [Diploma de especialización en proyecto de mobiliario, Universidad de la República (Uruguay), Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo]. Uruguay: Colibri. Disponible en https://hdl.handle.net/20.500.12008/26844

Talib, Sharjil; Gupta, Sumit; Chaudhary, Vijay y Atif Wahid, Mohd (2021): «Additive manufacturing: Materials, techniques and biomedical applications». *Materials today: Proceedings,* vol. 46, n.º 15. pp. 6847-6851. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.04.438

8

Propuesta de valorización de elementos de diseño urbano que conforman el entorno del Real Sitio y Villa de Aranjuez

Miguel Ángel Calvo Andrés[1]
Cristina Garre Sánchez[2]
Universidad Rey Juan Carlos

La población de Aranjuez se ubica en el sur de la provincia de Madrid y está distinguida como Real Sitio y Villa. En el año 2001 fue declarada por la UNESCO Paisaje Cultural Patrimonio de la Humanidad. A lo largo de más de cinco siglos ha acumulado actuaciones urbanísticas y arquitectónicas que son reconocidas como sus máximos atractivos culturales y turísticos, destacando principalmente el Palacio Real y los jardines históricos. Bajo la premisa de valorizar otros elementos existentes en el entorno urbano de la población, se propone un proyecto de investigación centrado en elementos de diseño urbano, que se desarrolla gracias a la promoción de la Universidad Rey Juan Carlos, a través de la convocatoria titulada Proyectos Puente de Investigación durante el año 2023.

El objetivo principal del proyecto es poner en valor el diseño urbano de Aranjuez de modo que sea reconocido y protegido como un elemento más que configura el patrimonio cultural de la localidad. Como objetivo secundario y necesario para alcanzar el principal, se propone la difusión de diversos elementos de diseño urbano de Aranjuez. Se diseña una metodología cualitativa para el desarrollo del objetivo principal propuesto. Para conseguir este objetivo se realiza una selección de elementos de diseño urbano atendiendo a su representatividad, uso de materiales, innovación, autoría, o cualquier otro factor que sea reseñable y valorable. Como resultado del proyecto de investigación, se edita un catálogo con los elementos de diseño urbano más destacables. El catálogo está disponible en acceso abierto para su consulta a través del repositorio de la Universidad Rey Juan Carlos.

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3177-9187
[2] ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2529-758X

Palabras clave: Aranjuez, diseño funcional, Patrimonio Mundial, Paisaje Cultural, mobiliario urbano.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo muestra el trabajo inédito de investigación realizado sobre la idea de incluir el diseño urbano como una pieza más del patrimonio cultural. Si el patrimonio es aquello que representa a un colectivo y merece por tanto ser conservado para ser transmitido a las futuras generaciones, siendo un bien material o inmaterial, el diseño urbano representa la época en la que se fabrica y es parte integrante de la creación de la imagen de las ciudades y pueblos. El patrimonio urbano es un factor necesario para el buen funcionamiento y disfrute de las localidades y son creaciones tan válidas como otros bienes materiales para ser reconocidos como parte del patrimonio cultural de una sociedad.

Históricamente los bienes materiales que conformaban el patrimonio de una sociedad eran los constituidos por piezas de arte o arquitectura. Las arquitecturas como bienes inmuebles no se pueden desplazar, salvo escasas excepciones, en el mejor de los casos motivadas para proteger los elementos como puede ser salvarlos de dejarlos bajo las aguas de una presa, y, en el peor de los casos, por tratarse de un expolio. Las obras de arte se han ubicado en instituciones museísticas para su conservación y exposición. El diseño, de igual manera, comienza a tener su espacio en los museos, principalmente el diseño gráfico y el diseño de producto, pero existe un diseño que por su naturaleza no se encuentra en estos espacios: el diseño urbano.

Con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación se selecciona como objeto de estudio la Real Villa de Aranjuez para analizar elementos de diseño urbano dispersos por sus calles y de este modo mostrar con ejemplos el rico patrimonio cultural que aporta el diseño urbano. La difusión del diseño urbano a la población contribuye a la valorización de este tipo de patrimonio cultural y a dedicar recursos para su cuidado y conservación. Dar el sitio que se merece al diseño urbano y reconocer su aportación al patrimonio cultural de la Real Villa de Aranjuez es el propósito de la presente investigación, que se materializa en la edición de un catálogo de piezas de diseño urbano seleccionados como muestra de la diversidad y valor existente en la localidad.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La idea de la investigación nace tras reflexionar sobre el reconocimiento del diseño urbano como elemento patrimonial en la sociedad, tomando como objeto de estudio la Real Villa de Aranjuez. Las piezas de diseño urbano son, a pesar de su cercanía y cotidianidad, o quizás por ello, el patrimonio menos reconocido y valorado. Por este motivo, e intentando aplicar la sentencia: conocer para valorar, valorar para conservar, se define como objetivo principal de la investigación valorizar el diseño urbano en la Real Villa de Aranjuez. Esto puede servir para inducir a las autoridades pertinentes al reconocimiento, conservación y difusión del legado del diseño urbano existente.

Como objetivo secundario, y paso previo para alcanzar el objetivo principal, es necesario seleccionar una serie de piezas de diseño urbano de las múltiples que se encuentran en Aranjuez. Esta selección representa una muestra que se recoge en un catálogo, a modo de compendio de la investigación realizada, y como elemento divulgador del patrimonio de diseño urbano de la localidad. Como último objetivo, difundir la investigación realizada para llamar la atención sobre el diseño urbano y su valor patrimonial, así como facilitar e incentivar futuras investigaciones.

DISEÑO URBANO

«Entendemos que el espacio urbano es complejo, no estático y está compuesto por diferentes elementos, y que estos elementos, al relacionarse entre sí y con sus usuarios, conforman lo que llamamos ciudad» (Fabre, 2022: 66). Los elementos que constituyen las ciudades junto con las acciones a lo largo del tiempo de aquellos que vivieron y viven en ellas configuran su aspecto. Los edificios constituyen la apariencia principal de las ciudades y son el reflejo de aquellos períodos históricos en los que se han erigidos, pero no lo son menos los elementos de diseño urbano que los rodean y que en conjunto caracterizan el espacio urbano. Estos elementos de diseño urbano son desde sus inicios los objetos que configuran los espacios públicos y cuya misión es facilitar la vida de las personas (del Real, 2013: 29).

Históricamente fue durante la Edad Media cuando se empezaron a disponer de elementos en las calles para mejorar la iluminación y prevenir la inseguridad, se trataba de «elementos muy rudimentarios de iluminación. Básicamente para sustentar antorchas y destinados a funciones de vigilancia de la ciudad» (Remesar, 2005: 27). Para Sabaté (1999) la Revolución industrial supuso el inicio del desarrollo del mobiliario urbano, siendo la ciudad de París un exponente por su preocupación por los espacios públicos urbanos y su mobiliario. Pero no es hasta los años sesenta del siglo XX que se desarrolla el término mobiliario urbano (del Real, 2013: 31).

La RAE define el término mobiliario urbano como: «Conjunto de instalaciones facilitadas por los ayuntamientos para el servicio del vecindario, como bancos, papeleras, marquesinas, etc.» (Real Academia Española, s. f.). Se trata de una definición imprecisa e incompleta ya que pueden existir objetos privados, como pueden ser rótulos y cárteles de comercios, que forman parte de esos elementos que aportan información y están vinculados con un servicio o función que se pone al servicio de la población, lo que facilita su buen uso y reconocimiento en las calles. También existen elementos ubicados en las ciudades por los ayuntamientos pero que son explotadas por empresas privadas, como señala Pacheco (1998) en relación con el ayuntamiento de Madrid como pionero en la concesión para instalar marquesinas con publicidad en los años 80.

El término mobiliario urbano es tan amplio y acoge tal cantidad de elementos que lo hace muy complejo de acotar por su heterogeneidad. Así enumera del Real (2013) qué constituyen el mobiliario urbano:

- Elementos: desde la perspectiva que forman parte de la estructura urbana, incidiendo sobre el orden y la distribución.
- Componente urbano: forman parte de la composición de los lugares donde se insertan y del conjunto de todos ellos, la ciudad.
- Dispositivos: ya que, a través de ellos, de su adecuado diseño, es posible producir un efecto esperado en las personas y el espacio público.
- Instalaciones: se insertan de manera física en el espacio público, con carácter móvil o permanente, y proveen al espacio de objetos para realizar diversas actividades.
- Material urbano: debido a que independientemente de su función, manera de instalarse, cantidad disponible, etc., son necesarios para el desempeño de un servicio en la ciudad.
- Equipamiento: son parte del conjunto de servicios que las personas necesitan para desenvolverse en el espacio público.
- Amoblamiento: extrapolando el concepto de espacio privado, se espera que los objetos funcionen de igual manera en el espacio público, en lo que respecta al bienestar y confort.
- Infraestructura: conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera (del Real, 2013: 34).

Rebollos coincide con del Real en lo amplio del término y lo condensa en una única característica común: «En general, hablamos de elementos que se instalan en el espacio público con un propósito común al ciudadano: el de ser ÚTIL» (Rebollos, 2004: 11). Sin entrar en la categorización del mobiliario urbano, ya que no es objetivo de esta investigación, resulta necesario enumerar, aunque sea brevemente los distintos

tipos de mobiliario urbano según su función, para mostrar su diversidad y cantidad, en base a la agrupación según los criterios de Serra (1996 y 2000) por la función o servicio que prestan:

- Cerramientos de control, limitación, estacionamiento y circulación. Elementos que delimitan los espacios públicos principalmente para separar peatones de vehículos, pero también elementos que cierran e impiden el acceso como son las verjas en ventanas o las cancelas de acceso a parques o jardines.
- Descanso-reposo, bancos, paradas de servicios de transporte.
- Iluminación, las farolas en sus distintas modalidades.
- Jardinería y agua, elementos relacionados con el ajardinamiento como alcorques, jardines, y relacionados con el agua como fuentes para beber de agua potable o fuentes ornamentales.
- Comunicación, elementos o soportes de elementos para informar, señalizar o publicitario.
- Servicios, elementos que satisfacen necesidades que proporcionan los servicios públicos básicos de una población, como alcantarillado, transporte, telefonía, etc.
- Comerciales, pequeñas arquitecturas que proporcionan un espacio físico comercial o de servicio como los kioscos de prensa o los de información turística.
- Limpieza, todos los elementos que facilitan mantener limpia las calles y que están a disposición para su uso como las papeleras, contenedores de recogida selectiva de residuos, etc.

En la presente investigación se emplea el término diseño urbano con un valor equivalente a mobiliario urbano, únicamente para evitar la tendencia a relacionar mobiliario con piezas de descanso con el riesgo de olvidar todas las demás, tal y como se han enunciado. Intentando sintetizar el concepto de diseño o mobiliario urbano serían aquellos elementos, desde su definición más amplia, que son necesarios para proporcionar en el ámbito físico de una población que se acceda al uso y disfrute de todas las actividades disponibles para sus pobladores y visitantes.

Los diseños urbanos, aunque presentes constantemente en las ciudades, suelen pasar inadvertidos y solo pasan a ser protagonistas aquellas veces en las que las intervenciones realizadas resultan desastrosas y en los últimos tiempos cuando se pretenden realizar grandes transformaciones urbanas (Quintana, 1991: 16). Pero no tendrían que ser en estas circunstancias únicamente en las que se debiera prestar atención al diseño urbano ya que constituyen una pieza fundamental para definir las ciudades. La construcción del espacio urbano que define una ciudad se realiza tanto con los bienes inmuebles como los bienes muebles y el equipamiento urbano. Cada pieza de mobiliario que conforma el patrimonio mueble urbano establece unas relaciones

por su forma y ubicación con respecto a los edificios y otros objetos a su alrededor, creando valores patrimoniales.

Los elementos de diseño urbano representan una parte de gran importancia en la identidad ambiental y urbana y son determinantes para la caracterización de las ciudades, e incluso dentro de ellas de ciertas zonas, y para conseguir su diferenciación «conformarán y diferenciarán a las distintas ciudades, singularizándolas dentro de la cada vez más devastadora globalización» (Arenillas, 2013: 193). Mientras que las arquitecturas son de un modo habitual reconocidas como patrimonio de las ciudades, los elementos de diseño urbano son poco valorados o incluso ignorados. Pero, para el buen funcionamiento y disfrute de la ciudad deben existir estos elementos que dan servicios o los facilitan.

> El espacio público de una ciudad, por ser público, es de carácter colectivo y debe satisfacer necesidades básicas y técnicas que permitan el uso adecuado de la ciudad, tales como sistemas de infraestructura urbana, drenaje, iluminación, paisajismo, mobiliario urbano y también el transporte público, las zonas de ocio y la libre circulación. (Fabre, 2022: 66)

Para Arenillas «Lograr que la ciudadanía se sienta identificada y sensibilizada hacia este tipo de patrimonio, contribuirá a su mejor protección y conservación y a dotar de mayor significado para la ciudad cualquier propuesta sobre nuevas aportaciones a su patrimonio» (2013: 195). El mobiliario urbano aparte de su utilidad intrínseca para la que se ha diseñado puede resultar un factor diferenciador e identificador de las ciudades. Desde las cabinas telefónicas rojas de Londres, al banco que discurre en el parque Güell de Barcelona, o el interiorismo de algunas estaciones del suburbano de Moscú son elementos de diseño urbano reconocibles que identifican los lugares donde se localizan. «este equipamiento tiene, la virtud y la posibilidad de dotar a la ciudad de una imagen propia, diferenciadora» (Rebollos, 2004: 15).

METODOLOGÍA

La metodología del proyecto de investigación se ha realizado a través del trabajo de campo. Así, primero se ha procedido a la observación del entorno de Aranjuez para posteriormente obtener fotografías de las piezas de diseño urbano seleccionadas que van a servir de ejemplo de los elementos de diseño existentes en el tejido urbano de Aranjuez. Como resultado de esta fase de la investigación, se ha generado un catálogo que contiene imágenes de los elementos seleccionados y estudiados. Además, se han redactado pequeños textos explicativos de los objetos de diseño más relevantes. Este proceso de investigación se ha desarrollado en las siguientes cinco fases:

Fase 1.ª Búsqueda de piezas de diseño urbano en Aranjuez que puedan resultar interesantes para ponerlas en valor. Posterior selección de aquellas más apropiadas por tipología, singularidad o especificidad de la población. «uno de los grandes problemas del equipamiento en la ciudad es su enorme diversidad y, en muchos casos, la reiteración de modelos estándares» (Arenillas, 2013: 196). Para esta búsqueda se contó con la colaboración de alumnas del Grado en Diseño Integral y Gestión de la Imagen de la Universidad Rey Juan Carlos.

Fase 2.ª Elaboración de fichas que recojan la información de los elementos seleccionados. Por un lado, el aspecto relativo a la espacialidad (ubicación en el callejero de Aranjuez) mediante coordenadas obtenidas con Google Maps. Por otro lado, un breve texto descriptivo de la pieza en cuanto a su aspecto, formas y materiales. Y, por último, aquellas piezas que tengan un valor a destacar se complementa la información con más datos relevantes, siempre pensando desde la visión del diseño (autoría, estilo, fabricante, técnica, etc.). Esta fase comprende:

- Designación. Nombrar la pieza de modo que se identifiquen sus características más notables (para qué sirve, qué es, de qué material está hecho…).
- Ubicación. Indicar la dirección dónde se encuentra la pieza de diseño, junto con su representación en planta en el callejero de Aranjuez. Este dato facilita su búsqueda para aquellas personas que quieran acercarse a ver las piezas, y, en el momento de la elaboración del catálogo compendio de la investigación permitió reconocer zonas de concentración de piezas Después, se procede a ubicarlos en un plano-callejero con la única intención de facilitar su encuentro en el trazado urbano de la villa. No es objetivo de la investigación la disquisición sobre la importancia de las piezas de diseño urbano en la creación de las ciudades, siendo este un ámbito de estudio para paisajistas, urbanistas, arquitectos y otros profesionales relacionados con los espacios urbanos.
- Descripción física. Materiales usados en su fabricación, formas y dimensiones, y en caso de ser posible, su datación. Lo que no se tiene en cuenta, ya que no es relevante para los objetivos de la investigación y pudiera resultar una distracción para los mismos, es la valoración del nivel de integridad de las piezas por deterioros debidos al paso del tiempo o ataques vandálicos.
- Significación. Las observaciones que acompañan a algunas piezas pueden destacar el motivo que representa, la novedad en su utilización, así como la importancia de la pieza por su autoría (mayor o menor transcendencia del autor por su reconocimiento local, nacional o internacional), o su exclusividad, por encontrarse o significarse sobre Aranjuez. En algunos casos, su calificación formal dentro de una corriente artística o movimiento.

Fase 3.ª Comprobación *in situ* de las piezas seleccionadas para confirmar ubicación indicada, realización de las fotografías más adecuadas para mostrar las características de las piezas. Posteriormente se realiza una selección para que formen parte del catálogo que recoge los resultados de la investigación y que sirva así para su difusión. En el caso de que haya múltiples piezas idénticas, se han seleccionado, en la medida de lo posible, aquellas que se encuentren en mejor estado.

Fase 4.ª Estudio, selección y refinado de toda la información obtenida para destilar los aspectos más destacables, representativos e interesantes para ser mostrados como resultado de la investigación.

Fase 5.ª Creación de un catálogo como pieza resumen y compendio de la investigación llevada a cabo, de modo que sea de fácil acceso y comprensión para un público no especializado en el diseño.

RESULTADOS

El Real Sitio y Villa de Aranjuez fue declarado Paisaje Cultural Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2001. Diversos elementos constituyen este valor cultural: el palacio y los jardines ornamentales (jardines del Príncipe, de la Isla, del Parterre, del Rey y de Isabel II), huertas históricas, paseos arbolados y sotos (Pico Tajo, Doce Calles, Legamarejo, El Rebollo), obras hidráulicas, zonas agrícolas y el centro histórico. Estos valores paisajísticos, artísticos y arquitectónicos son los que han convertido a la localidad de Aranjuez en un destino turístico y cultural reconocido y reconocible, y constituyen las señas de identidad más conocidas y valoradas de la villa, aunque, como se pretende con esta investigación, no sean los únicos elementos que puedan tener valor para ser considerados parte del patrimonio cultural de Aranjuez.

La idea original, al elegir la villa de Aranjuez para implementar la investigación, era analizar el conjunto de esta al considerarla una población de un tamaño abarcable, pero nada más comenzar la búsqueda de elementos de diseño urbano se descubrió que el volumen de los mismos era tal que resultaba excesivo para las dimensiones del proyecto de investigación, tanto por las limitaciones de financiación como de personal destinado. De este modo, hubo que reducir las dimensiones del universo de estudio a las cuatro ubicaciones que se describen a continuación, dejando el resto de la población para una investigación posterior de mayor envergadura.

Para realizar la investigación se seleccionaron cuatro zonas a analizar de modo que sean representativas de la población y a la vez muestren la diversidad de su tejido urbano. Estas cuatro zonas se designan como Bloque I: Estación de tren, referente de

servicio público con gran tradición en Aranjuez; Bloque II: Alrededores de Palacio y jardines, los elementos más representativos y reconocidos de Aranjuez; Bloque III: Ayuntamiento y centro, espacio urbano central de la población tanto por ubicación, concentración de espacios y edificios públicos y zona de encuentro de los ciudadanos y turistas; y, Bloque IV: Cuartel de Pavía, seleccionado como ejemplo de conjunto urbano que ha tenido que transformarse y adaptarse a lo largo del tiempo, pero permaneciendo reconocible y manteniendo gran cantidad de elementos de diseño visibles.

El criterio de selección de las piezas de diseño se basó en la singularidad de las mismas por su ubicación en Aranjuez, en la accesibilidad para que pudieran ser vistas por cualquier persona, al estar ubicadas en espacios abiertos al público, en la originalidad de las piezas y su calidad, y en la intencionalidad de mostrar la pluralidad del diseño urbano: mobiliario urbano, diseño ornamental de elementos arquitectónicos, cartelería y rotulación, o artefactos de diseño industrial dispuestos en espacios públicos.

El principal resultado obtenido se materializa en la edición y maquetación de un catálogo de diseño urbano del Real Sitio y Villa de Aranjuez. Está formado por diferentes fotografías que responden a los cuatro enclaves mencionados en los bloques descritos anteriormente. Además, se ha añadido información relevante de algunos de los elementos más significativos, por ejemplo, del diseño de la farola Fernandina. El catálogo está disponible para su consulta en las bibliotecas de la Universidad Rey Juan Carlos con el propósito de favorecer la difusión de este tipo de patrimonio cultural.

CONCLUSIONES

El patrimonio cultural está formado por aquellos bienes culturales dignos de ser conservados para su conocimiento y disfrute por las generaciones actuales y futuras. El diseño urbano es quizás el diseño menos valorado por su cotidianidad y cercanía, pero al igual que cualquier otro bien material o inmaterial que representa su tiempo y tiene un valor para la sociedad merece ser conservado y transmitido, y, por tanto, tener la consideración de patrimonio cultural.

Tanto desde el ámbito ciudadano como desde el ámbito científico se espera que la contribución de la presente investigación ayude a que se conozca mejor este tipo de diseño diseminado por las ciudades. Se pretende que haya un reconocimiento y una mayor sensibilización hacia el mismo y que, de este modo, adquiera por derecho propio la categoría de patrimonio al igual que se reconoce el patrimonio arquitectónico o natural.

Difícilmente se puede valorar aquello que no se conoce, por ese motivo es necesario que se divulgue el diseño urbano más allá de los expertos. La valoración del patrimonio del diseño urbano llevará emparejada una mayor atención por su conservación

y difusión, lo que redundará en un mayor interés y cuidado por las piezas de diseño urbano existentes y por las que se vayan a implementar a futuro. Hacer realidad el propósito: conocer para valorar, valorar para conservar.

REFERENCIAS

Arenillas Torrejón, Juan Antonio y Martínez-Montiel, Luis F. (2013): «Patrimonio mueble urbano de Andalucía», *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 21(84), (octubre), pp. 188-207. Disponible en: http://hdl.handle.net/11441/52028

Del Real Westphal, Pilar (2013): «El mobiliario urbano como objeto de uso público: implicaciones para su diseño», *Trilogía. Revista Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 25(35), (junio), pp. 29-49.

Fabre-Dias, Adriana y Afonso, Sonia (2022): «Reflexiones sobre el espacio público en los centros conservados: posibles relaciones entre patrimonio y diseño urbano», *Arquitecturas del sur*, 40(61), (julio), pp. 54-69. Disponible en: https://doi.org/10.22320/07196466.2022.40.061.04

Pacheco Rueda, Marta (1998): «Dimensión social de la publicidad exterior», *Revista Latina de Comunicación Social*, 53, (enero). Disponible en: https://doi.org/10.4185/rlcs-1998-2132

Quintana, Màrius (1991): «Sobre el diseño de mobiliario urbano», *Catalònia*, núm. 24, pp. 15-16. Disponible en: https://raco.cat/index.php/Catalonia/article/view/101286

Real Academia Española (s. f.): Mobiliario urbano. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 16 de octubre, 2023, de https://dle.rae.es/mobiliario

Rebollos, Marta F. (2004): «Mobiliario urbano: un elemento diferenciador en las ciudades», *Bricojardinería & paisajismo*, núm. 125, pp. 10-16.

Remesar, Antoni *et al.* (2005): *Do projecto ao objeto. Manual de Boas Prácticas de Mobiliario Urbano en Centros Históricos*, Lisboa: Centro Portugués de Design, pp. 27. Disponible en: https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3501.8640

Sabaté Bel, Joaquim (1999): *El proyecto de la calle sin nombre: Los reglamentos urbanos de la edificación Paris-Barcelona*, Madrid: Fundación Arquia.

Serra, Joan M. (2000): *Manual d´elements urbans: mobiliari i microarquitectura. Espai Públic Urbà N.º 1.* Barcelona: Diputació de Barcelona.

Serra, Josep María (1996): *Elementos Urbanos: mobiliario y microarquitecturas*. Barcelona: Gustavo Gili S.A.

9

Propuesta de un formato para documentos destinados a leerse en pantalla

Pablo R. Prieto Dávila[1]
Luisa Walliser Martín[2]
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

Los documentos que son fundamentalmente texto se crean, habitualmente, en formatos pensados para su reproducción en papel, es decir, en formatos pensados para su impresión. Los procesadores de texto más habituales, como Microsoft Word, ofrecen por defecto un formato heredero de los documentos en papel: una página vertical, una referencia a un tamaño físico de papel, cuerpos de texto adecuados para la lectura del documento si este se imprime al tamaño físico antes referenciado, etc.

Los documentos se crean en pantalla y, cada vez más, se consumen en pantalla. Sin embargo, se siguen creando con formatos propios del papel, como si su finalidad fuera ser impresos, aunque esto cada vez ocurre menos. Se crean como si la prioridad fuera la impresión, pero se consumen prioritariamente en pantalla. Que el formato sea propio de la impresión no impide su consumo en pantalla, pero hace que se pierda contexto —la página no se ve completa— y la lectura puede ser incómoda.

Aquí se propone, por lo antedicho, un formato para documentos de texto con prioridad de consumo en pantalla, teniendo en cuenta la impresión del documento como opción secundaria. El tipo de documentos que se consideran son, entre otros: informes profesionales, leyes, trabajos académicos, libros… En definitiva, documentos en los que el texto es el contenido fundamental —pueden incluir imágenes y tablas—; cuya maqueta es fija, es decir, no fluye como algunas webs y libros electrónicos; y que se distribuyen como objetos —archivos— autocontenidos, por ejemplo, en PDF. Se excluyen, por lo tanto, otras formas de presentación y distribución de textos como puedan ser, por ejemplo, las webs —aunque algunas de las propuestas que aquí se hacen podrían ser útiles también para las webs—.

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1531-8137
[2] ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7782-2684

Esta propuesta forma parte de una investigación más amplia, dedicada a las adaptaciones necesarias en la transición entre objetos en papel —planos, libros, documentos, catálogos, etc.— y sus equivalentes destinados a su consumo en pantalla (Prieto y Walliser, 2023).

2. OBJETIVO

El objetivo es proponer un formato, desde el soporte hasta la maquetación o diagramación, para la publicación y distribución de documentos de maquetación fija cuyo contenido es fundamentalmente texto y cuyo consumo se va a realizar fundamentalmente en pantalla, considerando la impresión y consumo en papel como opción secundaria.

La maquetación fija se refiere a que los textos y resto de elementos, como puedan ser imágenes, filetes y otros elementos tipográficos, tiene una posición y un tamaño relativo respecto del soporte —de la página— determinados y no variables. Es decir, el diseño de cada página lo decide el creador o diseñador *a priori,* y no fluye o es adaptativo como en muchas webs o libros electrónicos.

A lo largo del desarrollo de la propuesta se considerará como soporte unitario del documento la página, igual que en los documentos en papel. La página se considerará mostrada a pantalla completa.

3. ASPECTOS A CONSIDERAR

Para la propuesta de una alternativa a la maquetación habitual de documentos que tienen como prioridad el documento impreso en papel por una que tenga como prioridad el documento en pantalla será necesario:

1. Considerar cada elemento que cambia.
2. Estudiar las implicaciones de lo que cambia.
3. Proponer alternativas por lo que cambia.

Así, por ejemplo, cambiará el tamaño físico, de uno fijo en papel a uno variable en función del tamaño de pantalla donde se muestre el documento. Esto tendrá implicaciones, entre otros aspectos, en el cuerpo (tamaño) del texto. Al ser la maqueta del documento fija, no se considera la posibilidad de ampliar el texto o la página, por lo que habrá que proponer alternativas que garanticen la calidad de la lectura en diferentes tamaños de pantalla.

Se considera a continuación cada elemento que cambia, se estudian sus implicaciones y se propone una alternativa a la tradicional impresa para que la maquetación funcione bien en pantalla y se pueda imprimir como opción secundaria.

3.1. Relación de aspecto

La relación de aspecto se refiere a la relación ancho/alto del soporte, de la página.

Tradicionalmente, con sus evidentes excepciones, las páginas de los documentos son verticales; es decir, son más altas que anchas. La mayoría del planeta a adoptado el estándar ISO 216 (ISO, 2007), derivado de la norma alemana DIN 476. Así, el formato de papel más extendido es el DIN A4 (ISO A4 según la norma internacional), que tiene unas dimensiones de 210 mm de ancho y 297 mm de alto. Su relación de aspecto es, aproximadamente, $1/\sqrt{2} \approx 0{,}707$.

La mayor parte de las pantallas se usan en horizontal —ordenadores, televisores… —; con la evidente excepción de los teléfonos móviles, que se usan prioritariamente en vertical, aunque se pueden usar en horizontal; y las tabletas, que se usan indistintamente en vertical u horizontal. Así, hay algunas pantallas fijas en horizontal y otras que pueden usarse tanto en vertical como en horizontal. Al ser el denominador común en todas las pantallas la posibilidad de uso en horizontal, la propuesta de relación de aspecto para la maqueta buscada deberá ser horizontal, más ancha que alta; es decir, La relación de aspecto será superior a 1.

Pero relaciones de aspecto de pantallas hay muchísimas: los móviles tienden a ser más alargados —relaciones de aspecto en horizontal en torno a 20/9 (2,22)—, las tabletas las hay de todo tipo —el iPad es más cercano al cuadrado, con una relación de aspecto en horizontal de 4/3 (1,33)—, y los monitores de ordenador pueden ser desde ultrapanorámicos hasta verticales.

Fig. 1. Relación de aspecto 16/9 (blanco) sobre pantallas de diferentes relaciones de aspecto (gris). Izquierda: 20/9 (móvil). Centro: 16/9 (ordenador y televisor). Derecha: 4/3 (iPad). Fuente: elaboración propia.

Según StatCounter[3], más de 60 % de las pantallas de ordenador son 16/9. También tiene esta relación de aspecto el estándar de televisión HD y el 4K. Adoptando esta relación de aspecto para la maqueta buscada, en móviles con la pantalla en horizontal se desaprovechará, inevitablemente, en torno al 20 % de la pantalla en los laterales y en tabletas con relación de aspecto 4/3 en torno al 25 % arriba y abajo.

3.2. Tamaño físico

El tamaño en horizontal de la página impresa que se ha tomado como referencia, el A4, es de 297 × 210 mm.

El tamaño de las pantallas es muy variable y, además, el dato se suele proporcionar por longitud de la diagonal y en pulgadas. Simplificando mucho los cálculos, que son más extensos y complejos: el tamaño físico de un monitor de ordenador de 17 pulgadas (17'') con relación de aspecto 16/9 es de 376 × 212 mm.

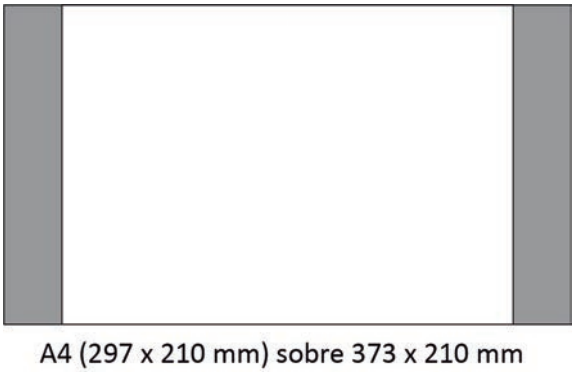

Fig. 2. A4 horizontal (blanco) sobre las dimensiones de página propuestas (gris): 373 × 210 mm.
Fuente: elaboración propia.

Como en el objetivo se especificó que la opción secundaria de la maqueta buscada era que pudiera ser impresa, y teniendo en cuenta el ancho de la carga de papel de las impresoras A4, que es de 210 mm, el tamaño más cercano a un monitor típico de ordenador, con relación de aspecto 16/9 y compatible con la impresión sería de 373 × 210 mm.

[3] Datos de StatCounter (https://gs.statcounter.com/) de abril de 2024.

3.3. Distancia de lectura

Aunque en el apartado anterior se han simplificado mucho los cálculos para determinar el tamaño físico de referencia para la maqueta buscada, persiste el problema de los diferentes tamaños de pantalla. De nuevo, simplificando mucho, los tamaños físicos de las pantallas más habituales son, tomando el dato de la diagonal y tomando la relación de aspecto fijada antes, 16/9:

- En móviles, entre 6 y 7''. Diagonal de 6'' = 154 mm
- En tabletas, entre 10 y 12''. Diagonal de 10'' = 254 mm
- En portátiles, entre 12 y 17''. Diagonal de 15'' = 381 mm
- En monitores, entre 21 y 32''. Diagonal de 32'' = 813 mm

En general, la literatura científica (Legge y Bigelow, 2011) asume una distancia de lectura normal para textos impresos de 40 cm (400 mm). Esa distancia es ligeramente superior a la de la diagonal de un A4, que son 364 mm; es decir, la distancia de lectura es 1,1 veces la diagonal del A4. De hecho, la distancia de lectura de cualquier soporte es, en general, ligeramente superior a la de su diagonal. Un monitor grande se usa más lejos que una pantalla de móvil para mantener toda la pantalla dentro de la visión focal.

Hay extremos: la pantalla de un móvil se mira sensiblemente más lejos que su diagonal para mantenerla enfocada y los televisores grandes se suelen ver también más lejos que su diagonal. Así, aunque la maqueta propuesta será casi compatible con esas pantallas en los extremos —por pequeñas o por grandes—, funcionará mejor con pantallas a distancia de trabajo —tabletas, portátiles y monitores—.

3.4. Cuerpo del texto

Para el cálculo de los cuerpos (tamaños) de los textos se empleará la E de Snellen. La E de Snellen es un optotipo creado por el oftalmólogo neerlandés Hermann Snellen en 1860 para la evaluación de la agudeza visual. El test que diseñó en 1862, sobre la base del optotipo original, se sigue usando en la actualidad (figura 3).

La fórmula para determinar el tamaño mínimo de la E de Snellen en el que todavía se distinguen los detalles del optotipo es la que se recoge en la figura 4, donde D es la distancia de lectura, en metros, y AV es la agudeza visual. Como se puede apreciar, el tamaño para la percepción de detalles depende, en proporción directa, de la distancia.

En el apartado anterior se ha establecido que las distancias de trabajo son proporcionales a la diagonal del soporte, con la excepción de los soportes más pequeños

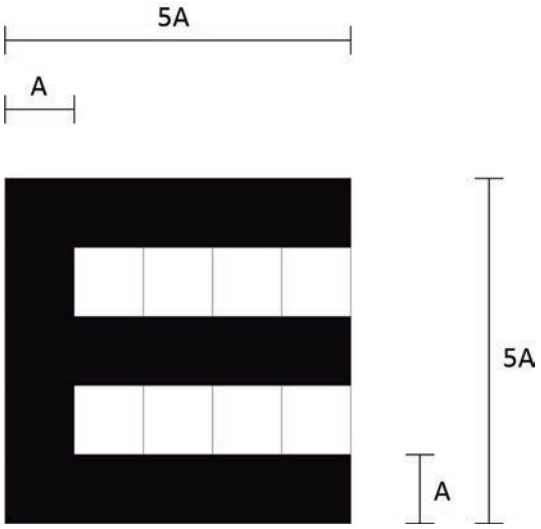

Fig. 3. Optotipo E de Snellen y sus proporciones.
Fuente: elaboración propia basada en la elaboración original de Hermann Snellen de 1860.

$$\text{Tamaño de la E de Snellen (en mm)} = \frac{1{,}45 * \text{D (distancia en m)}}{\text{AV (Agudeza Visual)}}$$

Fig. 4. Fórmula para el cálculo del tamaño de la E de Snellen.
Fuente: elaboración propia basada en la elaboración original de Hermann Snellen de 1862.

—por ejemplo, los móviles— y los soportes más grandes —por ejemplo, los televisores—. La diagonal del soporte propuesto para la maqueta buscada, que se ha fijado en 373 × 210 mm —dimensiones muy cercanas a un monitor de 17''—, es de 428 mm. La diagonal de un A4 es de 364 mm. Así, la distancia de trabajo con el tamaño de soporte propuesto es aproximadamente 1,2 veces mayor (428/364) que en un A4.

Aunque hay muchos tamaños de pantalla, en los tamaños intermedios —aproximadamente entre 10'' y 32''— emplear cuerpos de texto 1,2 veces mayores de los habituales en textos impresos parece garantizar una buena experiencia de lectura. Los tamaños mostrados no serán los reales, un cuerpo 12 no se mostrará realmente a 12 pt (4,23 mm) porque se escalará en función del tamaño de cada pantalla, pero las diferentes distancias de uso, proporcionales al tamaño de cada pantalla, compensan las diferencias de tamaño real.

3.5. Ancho de línea

Para textos extensos la literatura científica (Piferrer, Bullich y Pons, 2021) recomienda líneas de entre 35 y 65 caracteres. Esto tiene sus matices en función del idioma (el alemán tiene palabras muy largas y el inglés más cortas), pero es una recomendación aproximada.

Un A4 vertical con un texto normal, en un cuerpo de 12 pt en Times New Roman o de 11 pt en Aptos —la actual tipografía por defecto de Word— y unos márgenes laterales de 25 mm, tiene unos 85 caracteres por línea, por encima de lo recomendado.

El soporte propuesto, de 373 mm de ancho, en un cuerpo de 14,4 pt en Times New Roman o de 13,2 en Aptos —cuerpos 1,2 veces los citados en el párrafo anterior— y unos márgenes laterales de 25 mm, tiene unos 150 caracteres por línea.

Así, para tener anchos de línea con un número de caracteres dentro de los límites recomendados se debería maquetar a 3 columnas, con unos 50 caracteres por línea. Los márgenes y los medianiles se podrán ajustar teniendo en cuenta que, en principio, los documentos no se imprimirán y encuadernarán o, al menos, no es esta la prioridad de uso.

3.6. Cantidad de texto por página

Medir la extensión de un documento en número de páginas es una medida muy imprecisa —porque influirán los cuerpos de texto, los márgenes, los interlineados y muchas otras cuestiones de maquetación—, pero es una forma de medida fuertemente arraigada. Mantener esa forma de medida, aunque solo fuera por costumbre, podría ser importante.

El formato propuesto crear documentos con prioridad pantalla, pero aptos para ser impresos, contiene una cantidad de texto muy parecida a la de un A4. De hecho, las variaciones de cuerpo, márgenes, interlineados, etc., influirán de la misma forma que sobre un A4 porque la propuesta especifica cuerpos 1,2 veces mayores que los usados tradicionalmente para documentos impresos y la superficie especificada es 1,2 veces mayor que un A4.

Así, el número de páginas de un documento tradicional destinado a ser impreso y un documento creado con el formato propuesto serán, esencialmente, las mismas.

3.6. Resolución

Los documentos cuyo contenido es fundamentalmente texto no deberían verse esencialmente influidos por la resolución, porque el texto es vectorial y, por lo tanto, independiente de la resolución. Pero, al poder contener gráficos y poder estos estar creados como mapas de bits, es necesario atender este aspecto.

Para evitar confusiones con el término resolución, se denominará resolución absoluta a la cantidad de píxeles, expresada en número de píxeles horizontales por número de píxeles verticales (n.º px × n.º px); y se denominará resolución relativa a la densidad de píxeles, expresada en píxeles en cada centímetro o píxeles en cada pulgada (px/cm o px/in). La resolución absoluta afecta, fundamentalmente, a la calidad del documento en pantalla. La resolución relativa afecta, fundamentalmente, a la calidad del documento impreso.

El destino secundario del formato que aquí se propone es que los documentos puedan ser impresos. Así, la resolución relativa deberá proporcionar una densidad de píxeles suficiente para garantizar la calidad de los gráficos de mapa de bit impresos al tamaño de página especificada (373 × 210 mm).

El estándar 4K, que tiene relación de aspecto 16/9, especifica una resolución absoluta de 3.840 × 2.160 px. Esa cantidad de píxeles, impresa a un tamaño de 373 × 210 mm, proporcionaría una resolución relativa de 103 px/cm o 261 px/in. Es una densidad de píxeles suficiente para una impresión de calidad, especialmente para entornos de oficina, aunque podría estar algo justa para la reproducción impresa de imágenes que requieran alta calidad. No obstante, en el ánimo de ajustarse a un estándar, y habiendo considerado la prioridad el documento en pantalla, se adopta la resolución del estándar 4K.

4. PROPUESTA

El formato para la publicación y distribución de documentos de maquetación fija cuyo contenido es fundamentalmente texto y cuyo consumo se va a realizar fundamentalmente en pantalla, considerando la impresión y consumo en papel como opción secundaria, se propone con las siguientes características:

Relación de aspecto: 16/9
Tamaño físico, para impresión: 373 × 210 mm
Resolución absoluta, para pantalla: 3.840 × 2.160 px
Resolución relativa, para impresión: 103 px/cm = 261 px/in

DISTANCIA DE LECTURA ESTIMADA SEGÚN TAMAÑO DE LA PANTALLA		
Diagonal de pantalla (en pulgadas)	Diagonal de pantalla (en centímetros)	Distancia de lectura (en centímetros)
10	25,4	28
12	30,5	34
14	35,6	39
15	38,1	42
17	43,2	47
21	53,3	59
24	61,0	67
32	81,3	89

Tabla 1. Distancia de lectura estimada en función del tamaño de la pantalla. Fuente: elaboración propia.

IMPRESIÓN (Referencia)			PANTALLA (Propuesta)		
px	mm	pt	pt	mm	px
29	2,8	8	9,6	3,4	35
33	3,2	9	10,8	3,8	39
36	3,5	10	12,0	4,2	44
40	3,9	11	13,2	4,7	48
44	4,2	12	14,4	5,1	52
51	4,9	14	16,8	5,9	61
58	5,6	16	19,2	6,8	70
65	6,4	18	21,6	7,6	78
73	7,1	20	24,0	8,5	87
80	7,8	22	26,4	9,3	96
87	8,5	24	28,8	10,2	105

Tabla 2. Relación de cuerpos de texto entre la maqueta tradicional con prioridad impresión (izquierda) y la maqueta propuesta con prioridad pantalla (derecha). Fuente: elaboración propia.

Propuesta de un formato para documentos destinados a leerse en pantalla

Pablo R. Prieto y Mª Luisa Walliser Martín

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Quisque malesuada rhoncus ipsum, vel molestie urna vestibulum non. Suspendisse dignissim rutrum enim fringilla rutrum. Aenean in dui pretium, condimentum tellus nec, mollis metus. Vivamus vestibulum nisi massa. Duis lacinia cursus sollicitudin. Vivamus imperdiet lectus ut est elementum, id rhoncus nulla sollicitudin. Morbi facilisis ullamcorper iaculis.

Curabitur non risus maximus, scelerisque velit sodales, porttitor lectus. Maecenas porta turpis ligula, et sagittis sem maximus nec. Nunc nec hendrerit tellus. Morbi mattis faucibus rhoncus. Curabitur auctor, est dictum viverra euismod, nunc libero gravida purus, sit amet venenatis tortor lectus ut turpis. Sed imperdiet dolor nec ante hendrerit, accumsan iaculis mi faucibus. Integer condimentum odio non ipsum lacinia, tincidunt pretium ligula dapibus. Duis consectetur risus eget nisi porta pulvinar. Suspendisse eu purus et lorem convallis lobortis.

Nunc non vestibulum velit. Suspendisse vitae odio nisl. Nam et ex sed ligula consequat scelerisque. Fusce fringilla venenatis nisi, et porttitor arcu. In sit amet dui sed lacus porttitor pharetra. Fusce malesuada egestas suscipit. Maecenas dui mauris, accumsan at dapibus et, efficitur sed tellus. Nullam sit amet augue arcu. Suspendisse nec nunc in turpis auctor luctus. Nulla vel urna eleifend, feugiat nunc a, rhoncus nisi. Pellentesque pretium at urna ut tempor. Aenean in sodales lorem.

Duis vehicula eu felis sit amet sagittis. In sed metus turpis. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia curae; Mauris eleifend pulvinar lacus id faucibus. Nullam aliquam rutrum purus nec eleifend. Cras porttitor, massa cursus sollicitudin sodales, turpis elit posuere arcu, id bibendum magna nisl at est. Aenean sem nibh, fermentum id iaculis non, fermentum vel odio. In at nisi tempor, commodo neque non, ultricies nibh. Fusce nibh ligula, dictum et egestas vel, blandit vitae ex. In pharetra ligula non neque varius rutrum. Aliquam sit amet lobortis ligula, a aliquam eros. Pellentesque accumsan erat ut convallis vestibulum. Ut nunc quam, imperdiet quis scelerisque quis, ultrices sed velit. Fusce laoreet turpis eu mi pellentesque, consectetur elementum dolor hendrerit. Fusce varius libero nulla, eu aliquet nunc sodales et. Mauris maximus nec nunc at ultrices.Vivamus faucibus mattis maximus. Phasellus sapien tortor, dignissim vel quam vel, tempor vestibulum orci. Suspendisse et efficitur libero. Ut elementum mollis rutrum.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Ut lorem ligula, porttitor eget ultricies non, fringilla vel dui. Nullam semper, elit ac dapibus lobortis, tortor nunc rhoncus mauris, ac tincidunt eros augue quis urna. Nunc eget suscipit metus, molestie vestibulum neque. Maecenas varius ipsum sed lacus interdum ultrices. Nam laoreet ultrices lacinia.

Cras scelerisque laoreet tristique. Duis malesuada sodales massa, vitae feugiat nisl egestas non. Pellentesque bibendum nibh sit amet nulla commodo, non faucibus tortor venenatis. Pellentesque et egestas augue, vitae mollis nibh. Pellentesque tincidunt sem at leo dignissim aliquet. Maecenas elementum, eros eget auctor gravida, mi enim ullamcorper libero, eu mollis orci augue vitae odio. Fusce erat vitae nisl commodo tincidunt dignissim aliquet.

Fig. 5. Gráfico del formato y la maqueta propuesta.
Fuente: elaboración propia.

Distancia de lectura estimada: 1,1 veces la diagonal de la pantalla (ver tabla 1)
Cuerpo (tamaño) del texto: 1,2 veces la habitual en impresión (ver tabla 2)
Ancho de línea: ~50 caracteres/columna, 3 columnas
Cantidad de texto por página: similar a un A4 impreso

El formato propuesto funciona, en las pruebas realizadas, muy bien en pantallas de tamaño intermedio: entre 10 y 32 pulgadas de diagonal. Además, impreso al tamaño especificado, también presenta una buena lectura. Sin embargo, en su versión impresa —la opción de uso secundaria— adolece de dos debilidades. Por un lado, a pesar de que las mesas tienden a ser más anchas que profundas, y deberían adaptarse mejor a formatos de papel horizontales, los entornos de trabajo están adaptados al A4. Por otro lado, aunque el ancho del formato propuesto ha tenido en cuenta el ancho de carga de papel de las impresoras A4 existentes, ni se comercializa papel en tamaño 373 × 210 mm ni las bandejas de las impresoras A4 lo admiten. La adaptación es posible, pero tendría que comercializarse papel de estas dimensiones y las bandejas tendrían que sustituirse por otras más largas.

REFERENCIAS

Azzam, Daniel y Ronquillo, Yasmyne (2023): «Snellen Chart», *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558961/

International Organization for Standardization (2007): *Writing paper and certain classes of printed matter* (ISO 216). Disponible en: https://www.iso.org/standard/36631.html

Legge, Gordon E. y Bigelow, Charles A. (2011): «Does print size matter for reading? A review of findings from vision science and typography», *Journal of vision*, *11*(5), 10.1167/11.5.8 8. Disponible en: https://doi.org/10.1167/11.5.8

Piferrer, Coral; Bullich, Inés y Pons, Juan José (2021): *Tipografía*, Universitat Oberta de Catalunya. Disponible en: https://disseny.recursos.uoc.edu/recursos/tipo/es/

Prieto Dávila, Pablo R. y Martín Walliser, Luisa (2023): «La escala de referencia, gráfica, física y conceptual de los planos destinados a reproducirse en pantalla». En C. Garre & T. Ruiz (Coords.), *Impulsando las Industrias Creativas desde la Innovación y la Investigación: diseño y su proyección social*, Madrid: Dykinson, pp. 187-195.

StatCounter (2024): *Screen Resolution Stats Worldwide - April 2024*. Disponible en: https://gs.statcounter.com/screen-resolution-stats

10

Reflexión sobre la importancia del dibujo en el aprendizaje y la inteligencia artificial como herramienta en este ámbito

María Martínez de Ubago Campos[1]

Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

A lo largo de la historia, a medida que avanzan los conocimientos en el campo de la comunicación visual, se teme por la posible pérdida de alguna de las artes. Pero, por el contrario, en este ámbito de la creación, que posee el poder de adaptación a las circunstancias que le rodean, se hacen uso de estos nuevos avances, se utilizan como herramientas y, con facilidad, se generan nuevos modos y métodos para comunicar.

La llegada de la imprenta generó el temor a que desapareciesen los escribientes y sus preciosos textos iluminados, pero con ella el grabado tuvo su mayor progresión y supuso, además de aparecer nuevas técnicas artísticas, una nueva manera de divulgar el conocimiento con capacidad infinitamente mayor que los textos únicos del medievo. Igualmente, con la irrupción de la fotografía y su confrontación con la pintura, lejos de desaparecer esta, ha llevado el arte a uno de los momentos de mayor desarrollo ampliando todo su espectro en nuevos lenguajes.

Actualmente, acecha la inteligencia artificial, más en boga que nunca y, como no podía ser de otra manera, el mundo de la creación artística se encuentra efervescente y ¿amenazado? Como objetivo principal, se quiere reflexionar de manera esencial acerca de las nuevas posibilidades de la Inteligencia artificial en el ámbito del dibujo.

Palabras clave: inteligencia artificial (IA), técnicas artísticas, nuevas expresiones artísticas, adaptación.

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2465-970X

ABSTRACT

Throughout history, as knowledge in the field of visual communication advances, there are fears about the possible loss of some of the arts. But, on the contrary, in this area of creation, which has the power to adapt to the circumstances that surround it, these new advances are made use of, they are used as tools and, with ease, new ways and methods are generated to communicate.

The arrival of the printing press generated fear that scribes and their precious illuminated texts would disappear, but with it engraving had its greatest progression and, in addition to the appearance of new artistic techniques, it represented a new way of disseminating knowledge with an infinitely greater capacity than the unique texts of the Middle Ages. Likewise, with the emergence of photography and its confrontation with painting, far from disappearing, it has taken art to one of the moments of greatest development, expanding its entire spectrum in new languages.

Currently, we are stalked by Artificial Intelligence, more in vogue than ever and, how could it be otherwise, the world of artistic creation is effervescent and threatened? As a main objective, we want to reflect essentially on the new possibilities of Artificial Intelligence in the field of drawing.

Keywords: Artificial intelligence (AI), artistic techniques, new artistic expressions, adaptation.

INTRODUCCIÓN

«No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que responde mejor al cambio» esta frase atribuida a Charles Darwin (aunque se quiere añadir, que no se ha encontrado la referencia que lo autentifique como suyo realmente) es una de las claves para comprender el objeto de este texto. Quizás no la haya dicho específicamente Darwin, pero sí tiene todo el sentido si se atiende a las teorías que dejó escritas. Se quiere partir de esta frase como hipótesis para establecer una analogía entre la especie que sobrevive y el arte. Por lo que, si se trata el arte como especie, la afirmación puede mantenerse como tal en su totalidad.

Poniendo el foco en el arte como medio de expresión plástico, es decir, fijándose en las Bellas Artes como la pintura, el dibujo, la escultura y sus variantes cercanas a lo largo de la historia, su permanencia como actividad gráfico-manual ha quedado en muchas ocasiones en entredicho. Los avances científicos han generado muchas dudas y miedos acerca de la pérdida del oficio o la profesión artística. Al igual que ha generado escisiones entre las Bellas Artes y las Artes Menores (no siempre tan menores) …

El tiempo, a día de hoy, ha mostrado que no es así. Pero ¿por cuánto tiempo seguirá manteniéndose el arte en manos del hombre y no de la máquina?

Por todo esto, como objetivo principal a lo largo de este texto, se quiere reflexionar sobre este aspecto. Las IA invaden el modo de vida del ser humano y lo transforman. ¿Se transforman las artes plásticas con él o se pierden definitivamente?

ALGUNOS MOMENTOS EN LOS QUE EL OFICIO PARECÍA DESAPARECER

A lo largo de la historia del arte, existen muchos sucesos, descubrimientos e inventos que renuevan y constituyen grandes progresos en el campo de las Bellas Artes. Con facilidad se puede pensar en lo que supuso para el hombre la fundición de metales (6.000 a. C.), en su uso como ornamento o representación de elementos. Igualmente, sin remontarse a épocas tan antiguas y dando un salto para acercarse al momento actual, enmarcándose en la Europa de principios del siglo XV, los grandes descubrimientos de los propios artistas como Brunelleschi, Donatello y Masaccio, provocan el comienzo de lo que Ernest Gombrich denomina «la gran revolución artística». Esta es realizada por la siguiente generación a estos artistas tratando de «hacer uso de los descubrimientos de estos para aplicarlos a todas las tareas que hubiera que realizar» (Gombrich, 1997: 249). Es realmente emocionante imaginar la absorción del pintor Paolo Uccello, tan bien descrita por Gombrich, al estudiar la perspectiva y desarrollarla en sus cuadros, como por ejemplo el escorzo nunca antes visto, del soldado tendido de «La batalla de San Romano» (1450) (Gombrich, 1997: 254).

Pero es a mediados de este siglo cuando se produce una «invención técnica decisiva», la imprenta. Si se atiende a la época en que los libros se reproducían a mano y aprovechando esta circunstancia para iluminarlos en su texto con maravillosas ilustraciones, cada vez más elaboradas y enriquecidas artísticamente, gracias a las invenciones antes mencionadas, con la llegada de la imprenta alguno considera que acecha el peligro de perderse esta maravillosa manifestación artística manual. A partir de aquí, la ilustración de imágenes junto a la comunicación de texto, toma nueva forma se produce un cambio maravilloso, donde, al poder reproducir muy fácilmente una misma imagen, el saber se distribuye mejor. Pero, los artistas, siempre curiosos y ávidos de conocimiento progresan y, con sus investigaciones, surgen nuevas técnicas plásticas como el grabado en cobre. No hace falta mostrar en este texto la importancia del desarrollo de esta técnica en el mundo del arte, el del siglo XV y posteriormente, pues este grabado primigenio (la Xilografía) sienta alguno de los precedentes del diseño gráfico actual. No solo el arte evoluciona, sino que, acompañando a la ciencia, esta nueva forma de expresión tiene la capacidad de diseminar el conocimiento a velocidades nunca vistas. Desde el punto de vista artístico, una técnica lleva a otra

y esta nueva genera otra variante. El artista desarrolla diferentes caminos según sus intereses y posibilidades enriqueciendo más este medio de expresión y desde el grabado a partir de la imprenta se presenta la xilografía, la punta seca, aguafuertes y aguatintas, la litografía, serigrafía… Desde los primeros xilógrafos hasta Andy Warhol, por ejemplo, se abren caminos artísticos de forma constante. Por ello, en este caso, el arte que se esperaba perder no solo no desaparece, sino que se adapta y se desarrolla con más fuerza.

Otro ejemplo puede ser el que surge con las nuevas posibilidades abiertas por los grandes viajes del comercio (Ruta de las Indias o de la Seda), ejemplos claros de cómo el arte se adapta a sus nuevos medios son la llegada de nuevos materiales como pigmentos para trabajar el color, el invento del óleo, que lleva al bastidor y al lienzo… Este material parece que eliminará los trabajos minuciosos de temple al huevo con sus colores tan característicos, los trabajos sobre tabla y los retablos enormes de las iglesias cambian su aspecto, la flexibilidad que aporta esta nueva técnica permite trabajar sobre nuevas superficies como telas y luego enrollarlas… Esto ofrece una nueva manera de transporte que con las nuevas naves comerciales hacen que la pintura y los conocimientos que lleva intrínsecos a ella, ya sean propios de la técnica y los materiales como el conocimiento que refleja en lo expuesto, hace que de nuevo el arte se convierta en uno de los campos para divulgar el conocimiento más valioso. El óleo también dispara la capacidad y las posibilidades de trabajo de un artista, mayor velocidad, nuevos colores, explorar la pintura a través de la mancha…

Más adelante, con la llegada del ferrocarril, por ejemplo, el perfil curioso y el ansia de conocimiento propio de un artista hace que estos salgan a viajar y conocer, bien sea por voluntad propia como por objetivos políticos (sirva como ejemplo el viaje de Delacroix a Marruecos). Como ejemplo de pervivencia y renovación como especie, es interesante que La Revolución Industrial, causa una nueva visión del arquitecto y desaparece la conexión que tenía con las Bellas Artes a través de las decoraciones para centrarse en el fin específico de la arquitectura. Este Arte abre una nueva existencia con una nueva mirada y, por lo tanto, nueva su concepción (Gombrich, 1997: 499 y 557).

Como ejemplo de impacto, aunque lejano igualmente, es más cercano a las tecnologías actuales, la llegada de la fotografía. Este sí que fue un invento a partir del cual una gran parte de la sociedad puso en duda toda pervivencia de la pintura. Nada más lejano a perderse, el arte dio un salto de gigante para renovarse no solo en sus componentes, sino para a aprender a mirar de otra manera. No hay duda de que el mayor cambio en la mirada y la percepción de la pintura y en la pintura, se produce en estas y por estas circunstancias.

Como expone Giulio Carlo Argán, en este caso se produce una renovación en cuanto a lo que se considera arte (especialmente en la pintura) hasta entonces y la aparición de nuevos medios de expresión. Se producen nuevos movimientos artísti-

cos que repercuten, no solo en las propias tecnologías, sino, también en los cambios sociales de pensamiento. (Argán, 1991: 71 -73).

La presencia de la tecnología a partir de entonces renueva y amplia las posibilidades de las manifestaciones artísticas. Tanto es así que existen movimientos contrarios a esto como el *Land-Art* o el Arte *Povera*, el cual, como definiría Argán «quiere decir que es tecnológicamente pobre en un mundo tecnológicamente rico» (Argán, 1991: 536).

No se quiere ahondar en las tipologías de los cambios y en las nuevas manifestaciones, miradas, nuevas técnicas y el valor de la idea ante una obra artística, pero si se hacía necesario exponerlo como datos puntuales por su relevancia en los cambios que va sufriendo el arte a lo largo del tiempo.

ÚLTIMOS AÑOS Y ACTUALIDAD: LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Con las nuevas tecnologías, se quiere tener en cuenta dos aspectos:

- Por un lado, la investigación destinada a reproducir imágenes a través de la impresión busca que cada vez sean más cercanas a lo real y se aprecie cada detalle. En este rango hay que considerar tanto el aspecto de una impresión como el de la visualización de la obra en digital. Es decir, que parezca el máximo posible a lo realizado a mano y físicamente con los materiales reales.
- Por otro lado, se encuentra la capacidad de la máquina para realizar por ella misma una obra de arte, tanto física como digitalmente.

Es decir, las nuevas tecnologías divergen en dos, la técnica de reproducción física y la técnica de creación digital.

Póngase como ejemplo que se puede llegar a una imagen aparentemente hecha con acuarela a partir de una fotografía. Para ello, es necesario un programa informático que pueda trasladar los criterios de imagen de una fotografía a los de la técnica de acuarela. Por otro lado, habría que tener en cuenta la capacidad de una máquina para reproducir el aspecto de una acuarela de manera que te haga dudar, si es acuarela real o no. A partir de una imagen ya hecha con esa técnica, inicialmente las impresoras dan apariencia de realidad, pero no deja de ser tinta de impresora sobre papel. ¿Se puede reproducir una obra plástica con los mismos materiales con los que se pinta? ¿Es una impresora capaz de pintar con óleo sobre lienzo a la manera de algunos artistas consagrados? Es de imaginar que esto genera un gran interés frente a una posible imitación y/o falsificación de una obra.

En 1995 surge el programa informático *AARON* que dibuja solo a partir de órdenes de texto… pero, alguien tiene que darle al programa toda la información acerca de

cómo son esas imágenes que se quiere que el programa dibuje. Por ejemplo, iniciar a la máquina para que tenga la información acerca de cómo es el aspecto de las personas que él mismo luego representará. ¿Cuál es el grado de realismo de este programa? Este es el comienzo de las IA en el aspecto artístico: efectuar órdenes de texto para que la máquina organice una pintura donde habrá que combinar técnica, color y composición con la combinación de los elementos básicos de la plástica. Entonces, puede decirse que el conocimiento parte del hombre no de la máquina puesto que él da las órdenes y la máquina simplemente las ejecuta. El hombre es el que plantea todo desde el origen. El artista como manipulador de la percepción, a través de las básicas, pero imprescindibles, leyes de la Gestalt (Schuter & Beisl, 1982: 20) es el que decide sobre la imagen a representar.

Parece que este programa es una buena herramienta para generar imágenes y esto lo hace muy atractivo para algunos artistas: transmitir ideas y poder hacer composiciones artísticas a través de un ordenador… El artista se sirve de ello para generar arte. Lo utiliza como herramienta. Incluso, por qué no, como una nueva técnica pictórica que acaba de aparecer gracias a los avances de la informática.

Un nuevo caso que establece un antes y un después en este polémico tema como es el valor del arte, ha ocurrido hace tan solo dos años. En 2022, en la feria de *Pueblo* (Colorado) en Estados Unidos, se otorgó un premio de pintura digital a un cuadro realizado con inteligencia artificial. El autor de la obra titulada *Théâtre D'opéra Spatial,* Jason Allen, recibió el premio, de tan solo 300 dólares. Además, era un concurso de pintura digital pero el hecho de que estuviese realizada con inteligencia artificial fue suficiente para que se desatase la polémica acerca de su valor. El autor, igualmente, comentó que empleó 80 horas en establecer la imagen definitiva tal y como él la quería. Es aquí dónde se vuelve a la pregunta ¿Quién da las órdenes? ¿Quién toma las decisiones?

No solo eso, para dar órdenes y tomar decisiones ante una obra pictórica han de tenerse conocimientos de los elementos básicos como son el punto, la línea, el plano (la mancha), la textura y el color. Solo hablar de color ya incluye un universo de imprecisión y subjetividad demasiado grande como para que una máquina tome decisiones que dependen del humor, de la época del año o de la estructura física y particular de cada ojo. A lo largo del estudio realizado por Antonio Martínez Ron expuesto en su obra *El ojo desnudo* (2016), son numerosas las investigaciones activas actualmente que buscan entender cuáles son los mecanismos que hacen que, por ejemplo, una misma persona perciba un solo color de manera diferente según avanza el año. Ya Josef Albers en sus trabajos y estudios sobre el color comenta que «el color es el más relativo de los medios que emplea el arte, y sus aspectos de mayor interés escapan a las reglas y cánones» (Albers, 1985: 87) Son investigaciones y descubrimientos, que hacen reflexionar acerca de quién decide el empleo de unos colores u otros y, en el

caso de que se consideren parámetros de ánimo o épocas del año en la generación de la imagen, alguien tendrá que redactar los requerimientos para que surja la imagen, aun siendo hecha por una máquina.

En algunas investigaciones enfocadas a las *Gráficas de Computadoras*, se resuelve que en ya en 1982 «no es solo la máquina la que determina el proceso estético, sino que la obra surge del intercambio operativo entre el hombre y la máquina» (Schuster, 1982: 55). Parece que por ahora sigue siendo así.

Volviendo a los aspectos iniciales a tener en cuenta, esta imagen final ¿está generada para que siempre se vea de forma digital? ¿No habrá que generar otro programa que pueda reproducirla tal y como el autor la percibe? He aquí otros problemas más a resolver. El propio autor debe tener conocimientos de técnicas y materiales para generar una reproducción exacta y fiel a su concepción. Por otro lado, si tiene estos conocimientos, es posible que ya lo realice directamente él con materiales reales. Cabe la posibilidad de que no tenga a su alcance los mismos materiales o los necesarios preconcebidos… esta y otras posibilidades, hacen que esto sea un nuevo uso artístico de la pintura que no tiene por qué desmerecer o anular el anterior o lo manual. ¿Será otra nueva técnica que aparece en el arte? ¿Se está adaptando a las circunstancias sociales y tecnológicas pues?

DISCUSIÓN

Aquí se consideran tres conceptos que resultan clave para reflexionar.

Inicialmente, hay que considerar el pensamiento racional del ser humano. Dentro de las IA, él es el que da las órdenes para comenzar una imagen. Él mismo, toma decisiones sobre la imagen inicial, por lo que ya no es la máquina la que genera imágenes definitivas: esta necesita de pautas previas. En este sentido, es el hombre el que está manipulando una imagen y la está generando a su modo, a través de sus conocimientos.

En segundo lugar, ¿a quién se deben estos conocimientos? Por un lado, la IA tiene una serie de datos para reproducir a imagen y semejanza pero no para iniciarlos. Son necesarios conocimientos tan básicos como los elementos de la plástica para poder combinarlos a tu forma y modo para llegar al aspecto definitivo de la obra.

Y, por último, la impronta. Hasta ahora, el tacto es uno de los sentidos más acusados en la técnica y en la emoción del artista. El dibujo a través de una tableta con un programa como el *Procreate* o similar, por ejemplo, te permite simular materiales y técnicas. Pero no permite sentir el trazado, la pincelada, el espesor o la suavidad de esta. Tan solo genera un efecto similar al auténtico. En estos programas, la técnica, en un porcentaje muy alto, pasa un segundo lugar… pero la emoción también. Seguramente se está trabajando en que el autor de una obra plástica sobre un programa de

este estilo tenga sensación de mezcla, de hendidura, pero ¿para qué? ¿es necesario perder algo tan valioso? Las IA son de gran ayuda para simular y jugar con colores, composición, punto, línea, plano… Y, sin duda habrá alguien que pueda disfrutar de estas tecnologías para percibir emociones que sin ellas no podría, pero, de manera general, el hombre, quizás no lo necesite. Como suele decirse, con una caja o un palo un niño tiene un juguete infinito. Los programas de dibujo generan información y reproducen ideas, pero detrás de ellas siempre tendrá que haber alguien que modele virtualmente la imagen, que dé una orden y que ordene los elementos. Por ello, por ahora, no parece que vayan a suplir a un artista. Es más, estas están generando nuevas tipologías de artistas. Por otro lado, el oficio y la técnica manual, lejos de perderse, toma nuevos adeptos. Se vuelve al origen, como tantas veces a lo largo de la historia, para querer trabajar con los materiales de forma física. Sentir al tiempo que se traza una línea y se abre un mundo.

Si la emoción es una de las características que nos define como animales, no se entiende por qué querríamos perderla.

Eso sí, las inteligencias artificiales puede que ayuden a generar otro tipo de emociones, pero no suplirán las que ya se poseen.

CONCLUSIÓN

Veintinueve años de experiencia en la docencia con el arte como mediador del aprendizaje avalan el conocimiento de que el hombre necesita de sus sentidos para expresarse desde lo más profundo y con libertad. En el caso de las artes plásticas se emplean varios sentidos, si no todos ellos si así se quiere, para, sencillamente, producir o reproducir lo que se desea comunicar o se considera bello.

Cada año que pasa hay más personas apuntadas a escuelas o academias artísticas y necesitadas de trabajar con sus manos. Cada año, el alumnado que trato, pide más talleres y cursos donde puedan trabajar con manos, lápiz y papel técnicas mixtas sin utilizar el ordenador como intermediario. Personalmente, intuyo que aun tiene que cambiar mucho genéticamente en su evolución para solventar esta necesidad. Por otro lado ¿por qué habría que solventarlo? ¿no busca el hombre la felicidad en la medida de sus posibilidades? Los estudios neurológicos demuestran que las transmisiones neuronales y la liberación de dopamina (dopamina, oxitocina, serotonina, endorfinas, popularmente llamadas hormonas de la felicidad) se desatan, entre otros, con actos como el del dibujo, la pintura o la escultura desde el nacimiento del ser humano. Los actos de experimentación física, los más cercanos a la creación y aplicando los cinco sentidos en ello, forman parte crucial en la formación del cerebro y el crecimiento del niño, por lo que las nuevas generaciones, aun haciendo uso de las nuevas tecnologías

y oportunidades digitales, seguirán necesitando esta manera de descubrir el mundo. (Bueno i Torrens, 2018)

Puede concluirse que el arte se adapta a los tiempos y surgen nuevas tipologías de artistas que hacen uso de nuevas técnicas. Por ello, si se retoma la afirmación inicial «No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que responde mejor al cambio» puede decirse que la pintura de forma especial toma nuevas formas respondiendo al cambio.

REFERENCIAS

Albers, Josef (1990): *La interacción del color*. Madrid: Alianza Forma, pp. 87.

Argán, Giulio Carlo (1991): *El arte moderno. Del iluminismo a los movimientos contemporáneos,* Madrid: Akal, pp. 71-73, 536.

Arnheim, Rudolf (1986) *Pensamiento Visual*. Madrid: Paidós.

Bueno i Torrens, David (2018): *Neurociencia para educadores: Todo lo que los educadores siempre han querido saber sobre el cerebro*. Barcelona: Octaedro.

Gombrich, Ernest (1997): *La Historia del Arte contada por Ernest Gombrich,* 10ª ed, Madrid: Debate, pp. 499, 557, 254, 249

Kandinsky, Vasilly (1926) *Punto y línea sobre el plano: Contribución al análisis de los elementos pictóricos,* 5ª ed., Barcelona: Paidós, 1995.

Kuta, Sarah (6 de septiembre de 2022): Art Made With Artificial Intelligence Wins at State Fair. *Smithsonian Magazine*. https://www.smithsonianmag.com/smart-news/artificial-intelligence-art-wins-colorado-state-fair-180980703/

Martínez Ron, Antonio (2016): *El ojo desnudo*. Madrid: Crítica.

Schuster, Martin y Beisl, Horst (1982) *Psicología del arte*. Barcelona: Blume, pp. 55.

La propuesta de todos los textos presentados en este libro es reflexionar, especialmente, sobre los retos y cambios actuales, tanto instrumentales como conceptuales, que tocan de lleno a las industrias creativas y las enseñanzas artísticas, analizando desde el uso de la Inteligencia Artificial y otras herramientas tecnológicas hasta las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas que afectan al sector desde las diferentes perspectivas. La reflexión desde el diseño, la moda, las bellas artes y la arquitectura, aborda la construcción del nuevo panorama educativo, económico y profesional, promoviendo el intercambio de experiencias que fomenten relaciones entre los diferentes agentes de las industrias creativas (estudiantado, personal docente investigador y profesionales del sector).

www.trea.es