



# La enseñanza y aprendizaje del boceto de diseño a través de mediadores tecnológicos

Camilo Angulo-Valenzuela\*  
María Cristina Ascuntar-Rivera\*\*

---

Angulo-Valenzuela, C. y Ascuntar-Rivera, M. C. (2020). La enseñanza y aprendizaje del boceto de diseño a través de mediadores tecnológicos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 16 (2), 137-158.

---

## Resumen

El presente documento es el resultado de un ejercicio académico desarrollado como parte de procesos investigativos realizados por los autores de este artículo, en relación con las prácticas emergentes de los procesos pedagógicos del boceto en diseño industrial. El objetivo principal fue indagar en las potencialidades de los mediadores tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje del boceto en diseño; de allí, se adoptó un enfoque de investigación mixto con alcance exploratorio descriptivo y se implementó una estrategia pedagógica de carácter remoto y asincrónico. Esta experiencia de aula se llevó a cabo entre estudiantes de diseño industrial en dos ciudades de Colombia: Bogotá y Pasto, un escenario académico que permitió articular el aprendizaje basado en proyectos y la enseñanza de la representación en diseño, a través del uso de artefactos tecnológicos y entornos

---

\* Doctor en Diseño y Creación, Universidad de Caldas. Profesor visitante de la Universidad Estatal de Carolina del Norte y de la Universidad de Montreal. Docente e investigador de la Facultad de Artes y Diseño, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá D.C, Colombia. E-mail: camilo.angulo@utadeo.edu.co.

 [orcid.org/0000-0002-8474-4896](https://orcid.org/0000-0002-8474-4896). **Google Scholar**

\*\* Magíster en Diseño y Creación Interactiva, Universidad de Caldas. Docente e investigadora del Departamento de Diseño, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. E-mail: cristinascuntar@udenar.edu.co.

 [orcid.org/0000-0003-2671-3909](https://orcid.org/0000-0003-2671-3909). **Google Scholar**

Los autores agradecen al equipo de estudiantes del programa de Diseño Industrial de la Universidad Jorge Tadeo Lozano y Universidad de Nariño, por su participación en el Workshop Intracultural Bogotá-Pasto, sobre didáctica del boceto remoto.

El autor agradece a la Dirección de la Escuela de Diseño de Producto y Directivas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, por el apoyo para culminar el proyecto de doctorado “*El boceto para pensar, conversar y convencer en diseño industrial. Una evolución comprendida desde cuatro dimensiones de estudio*” de 2019.

La autora agradece a la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social VIIS de la Universidad de Nariño, por la financiación del proyecto titulado “*Desarrollo de una estrategia pedagógica que facilite la articulación de las prácticas del dibujo analógico y digital en diseño industrial, a través del uso de herramientas tecnológicas*”, aprobado mediante Acuerdo N° 222 del 1 de noviembre de 2016.

**Recibido: 18 de julio de 2018. Aceptado: 4 de mayo de 2020**



digitales, concluyendo que la mediación tecnológica facilita el surgimiento de nuevas dinámicas pedagógicas para el boceto.

**Palabras clave:** boceto, diseño industrial, mediadores tecnológicos, remoto, pedagogía.

## Teaching and learning of sketching design through technological mediators

### Abstract

This document is the result of an academic exercise developed as part of the research processes carried out by the authors of this article regarding the emerging practices of the pedagogical processes of sketching in industrial design. The main objective was to look into the potential technological mediators in the teaching and learning of sketching design. From there, a mixed research approach with a descriptive exploratory scope was adopted and a remote and asynchronous pedagogical strategy was implemented. This classroom experience was carried out with industrial design students in two Colombian cities, Bogotá and Pasto, an academic scenario that allowed articulating project-based learning and teaching of representation in design through the use of technological artifacts and digital environments, concluding that technological mediation facilitates the emergence of new pedagogical dynamics for sketching.

**Key words:** sketch, industrial design, technological mediators, remote, pedagogy.

### Introducción

Enmarcado en el contexto de la actividad proyectual que le es propia al diseñador industrial en formación, el boceto se constituye en el principal medio de expresión, representación y desarrollo de ideas, que no presenta formas exactas y generan innovación en niveles básicos de asociación (Tversky, 2002). Desde una mirada prospectiva, la didáctica del boceto necesita desbordar los espacios pedagógicos tradicionales para implementar avances tecnológicos, con miras a generar nuevas dinámicas del boceto remoto entre diversos grupos académicos, quienes a través de estos canales virtuales, pueden experimentar sobre acercamientos conjuntos

para el desarrollo de los procesos pedagógicos del boceto en diseño industrial, que hoy en día se ven favorecidos por la incidencia de mediadores tecnológicos.

En lo que respecta a la educación en diseño, nuevas propuestas pedagógicas han transferido su interés del concepto de enseñanza desde el docente, al de aprendizaje del alumno (Valero y Cortés, 2003), para así, propender por el desarrollo de representaciones de la realidad que permiten construir nuevos conocimientos. La fundamentación de los nuevos procesos cognitivos del boceto, se genera principalmente en el aula de clases o en estudios de diseño, y posteriormente impactan en el entorno; pero hay un factor crucial que permite traspasar las barreras de los pórticos universitarios y es justamente la mediación tecnológica, que desde hace algunas décadas, se ha convertido en el canal posibilitador de nuevas dinámicas en los procesos pedagógicos al involucrar la formación de diseñadores industriales, y en este caso específico, la generación de bocetos, a través de ambientes de aprendizaje de carácter remoto.

El boceto, como forma de pensamiento y medio de comunicación, se instaura en el eje central de los procesos proyectuales relacionados con el diseño industrial. Si bien, el boceto suele asociarse cotidianamente con características y conceptos de expresión manual y práctica, dentro de la pedagogía del diseño se debe enseñar y aprender como una herramienta cognitiva que traspasa los límites de lo puramente técnico. Al respecto, Agustín Solano (2014) propone abordar la enseñanza del boceto como objeto de diseño, trasladándolo desde una razón instrumentalista a una razón crítica. Subsecuentemente, en otra instancia Eiseen y Steur (2013) plantean la exploración del boceto como base fundamental en la etapa de ideación en los procesos proyectuales de diseño, en los que es importante generar muchas ideas que en principio tienen potencial y podrían crecer como propuesta o concepto; en esta fase, el boceto adquiere un valor significativo, ya que es un canal efectivo para la representación y el flujo de ideas, que en principio son trazos breves y garabatos realizados de forma iterativa, pero que posteriormente tendrán una mayor definición en la medida que se indaga en otras etapas proyectuales.

A partir de las afirmaciones precedentes, cabe hacer hincapié en la incidencia de la tecnología en la transformación de las dinámicas del boceto en la pedagogía del dibujo en diseño industrial, que además de convertirse en el medio de articulación entre las prácticas de dibujo analógico y digital, debido a la facilidad de acceso que los diseñadores tienen hoy en día a artefactos tecnológicos y entornos digitales,

también se adapta con eficacia a los actuales procesos de pensamiento de los estudiantes, que evidencian no ser lineales ni rígidos, sino por el contrario, de carácter divergente y exploratorio. De acuerdo con estas digresiones, conviene ubicar el foco de atención en el boceto remoto, que actualmente se destaca como proceso de representación emergente y que propende a vincular las comunidades pedagógicas de diseño alrededor del mundo por medio de ambientes de aprendizaje remotos. Un ejemplo a destacar en este ámbito es el *SkeSha* (Safin, Delfosse, Elsen, & Leclercq, 2008), un escritorio virtual de diseño creado por un grupo de diseñadores belgas, que consiste en una mesa electrónica de formato A0 con un techo suspendido equipado con un sistema de doble proyección que ofrece una gran superficie de trabajo de aproximadamente 150 cm x 60 cm. El lápiz electrónico permite dibujar bocetos virtuales en esta superficie y la unidad central se coloca en el techo; esto hace que el lápiz óptico sea la única herramienta de interacción, de modo que la computadora pueda desaparecer de la mente de los diseñadores. El *SkeSha* es un canal emergente para bocetar que incluye elementos analógicos en un entorno potencialmente digital; el enriquecimiento del proceso de diseño es quizá uno de los mayores aportes de este proyecto, puesto que supera la barrera de la distancia que solía estar presente en los procesos de diseño en décadas anteriores, donde la naturaleza del boceto se modifica en cuanto a su escala y tipo de trazo, pero su riqueza informativa no se pierde ni se reduce.

En consecuencia, las sesiones del boceto remoto surgen como nueva alternativa didáctica de clase, que puede desarrollarse según los recursos disponibles en el entorno pedagógico, y que se encamina como práctica experimental en los procesos de enseñanza y aprendizaje del boceto. Entonces, se propuso un ejercicio académico en el que se implementó una estrategia de innovación pedagógica de carácter remoto y asincrónico, a través del uso de mediadores cotidianos, que logró un trabajo colaborativo en grupos de estudiantes desde dos ciudades de un mismo país con características culturales heterogéneas, por medio de la exploración de referentes cruzados. El ejercicio se desarrolló con dos grupos de diseño industrial que cursan el ciclo básico de formación en pregrado, tanto en la Universidad Jorge Tadeo Lozano de Bogotá, como en la Universidad de Nariño en Pasto, cuya formación de representación en diseño ha heredado el paradigma de la experiencia duplicada, realizada por imitación de los dibujos del maestro (Guitart, 2010). Actualmente son procesos pedagógicos que buscan el desarrollo de habilidades y destrezas en la representación de formas y ambientes, objetos y contextos, fortaleciendo la capacidad de plasmar el pensamiento por medio de diversas técnicas analógicas.

Finalmente, para realizar la valoración de las potencialidades de los mediadores tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje del boceto en diseño industrial, y puntualmente en la experiencia académica realizada, fue preciso efectuar una categorización con una primera variable que corresponde a artefactos tecnológicos como son el celular, la cámara digital, la *tablet*, entre otros, y una segunda categoría que comprende los entornos digitales entre los que se destacan Facebook, YouTube e Instagram.

### **La mediación tecnológica en la enseñanza del boceto**

Los artefactos tecnológicos y los entornos digitales han avanzado a lo largo de su corta historia y esto ha sido posible gracias al continuo avance de la tecnología, instaurándose como instrumentos y canales que optimizan los procesos de comunicación y en general la calidad de vida de los individuos en todos los ámbitos, por cuanto es palpable el hecho de que actualmente las tecnologías median y transforman las relaciones culturales, pedagógicas, didácticas, comunicacionales, lingüísticas y semiológicas entre los actores educativos y en otros contextos (Muñoz, 2016). En la misma medida, es notorio el hecho que desde hace algunos años, la integración de la tecnología en aulas de clases ha favorecido los procesos de enseñanza y aprendizaje; en el caso particular del diseño industrial, los mediadores tecnológicos entendidos como herramientas de desarrollo porque la información y conocimiento son elementos imprescindibles para el mismo (Sandoval Barros, 2011), han contribuido con la transformación de los procesos pedagógicos del boceto en diseño, incorporándose al reconocido fenómeno tecnológico educativo, favoreciendo el aprendizaje autónomo fundamentalmente en horarios extra clase, y así mismo, posibilitando la construcción de ambientes de aprendizaje remotos, que derivan en la integración de las comunidades académicas de diseño en Colombia.

Según las anteriores inferencias, los mediadores tecnológicos se convierten en uno de los pilares del futuro de los procesos pedagógicos en diseño. Al respecto Torres, Infante y Torres (2015) sostienen:

El futuro del aprendizaje, desde una perspectiva técnica, está integrado por cuatro ejes que lo definen y sobre los que se articulan esfuerzos tecnológicos y metodológicos. Estos ejes son: la movilidad, la interacción, la inteligencia artificial y recursos basados en tecnología como la realidad aumentada y los juegos aplicados al aprendizaje.

Su combinación supone la creación de un modelo de escenarios móviles, interactivos e inteligentes que aprovechan todos los espacios y tiempos disponibles para el aprendiente. (pág. 38)

Los ambientes de aprendizaje remotos se han transformado en contextos tendientes a lograr nuevas dinámicas de interacción entre los actores del proceso de aprendizaje, donde estudiantes y docentes son participantes activos de escenarios pedagógicos capaces de articular los procesos investigativos relacionados con el diseño, en distintos puntos de la geografía. Cabe subrayar entonces, que el aprendizaje remoto y la mediación tecnológica son dos aspectos estrechamente vinculados, que finalmente generan un nuevo diálogo pedagógico en el cual según Martín-Barbero (1996), las mediaciones tecnológicas propenden por los cambios en el discurso conjuntamente con las nuevas competencias del lenguaje; de hecho, los procesos del boceto actuales se traducen como lenguajes emergentes que se dinamizan con los artefactos tecnológicos y los entornos digitales. Así mismo, es pertinente hacer hincapié que esta tipología de aprendizaje remoto para la enseñanza del boceto basado en el uso de mediadores tecnológicos, es un nuevo campo de interés para las dos universidades, las cuales están generando estos ejercicios de exploración remota, que a futuro podrán implementarse en las dinámicas de clase (Fotografía 1).



**Fotografía 1.** Estudiantes de la Universidad Jorge Tadeo Lozano participan en una de las sesiones remotas.

(Fuente: profesor Angulo).

## El boceto y los artefactos tecnológicos

En el entorno cotidiano, la mayoría de los artefactos tecnológicos se utilizan para la función inicial con la que fueron proyectados, sin embargo, al comprender que la funcionalidad de un artefacto va más allá de su proyección preliminar, es perentorio destacar en este aparte la utilización efectiva de las variables de uso de los artefactos tecnológicos en el contexto pedagógico, convirtiéndose la tecnología y la educación, en dos instrumentos sociales armónicos. Al indagar en la historia sobre la articulación entre tecnología y educación, cabe mencionar el aporte de Pressey (como se cita en Ruíz Berrio, 2005), quien en los años veinte “utilizó en la enseñanza artefactos y máquinas simples para proporcionar al alumnado información cada vez más rápida de lo que se venía haciendo y para evaluar los aprendizajes realizados” (pág. 312). Al respecto, Ruíz Berrio (2005) sustenta que la relación entre tecnología y educación está inmersa en una dimensión instrumental caracterizada por el uso de artefactos tecnológicos y así mismo, Rush (2011) expone que los procesos de aprendizaje están totalmente influenciados por el uso intensivo de las tecnologías. En consecuencia, es acertado afirmar que los artefactos tecnológicos son ineludibles en los contextos pedagógicos, como es el caso de la formación universitaria de diseñadores industriales, la cual está inmersa en un contexto que frecuentemente está se transforma por la evolución misma que el diseño como disciplina evidencia en su configuración.

## Uso de artefactos móviles

Dentro del campo de los artefactos tecnológicos utilizados en los procesos pedagógicos, se destacan dispositivos como el celular, que en principio se proyectó para facilitar la comunicación entre las personas, sin necesidad de que los interlocutores estuvieran ubicados en un lugar específico, como en el caso de la telefonía fija. No obstante, tal función primaria ha cambiado trascendentalmente por cuanto son perceptibles las distintas variables de uso que poseen los celulares, entre las que conviene destacar la posibilidad del registro fotográfico, grabación de video, acceso rápido a información de fuentes obtenidas por internet, a redes sociales y por consiguiente a una variedad de actividades secundarias como son compartir información y solicitar asesoría, esta última, fundamental dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que actualmente se conoce con la denominación de *Mobile Learning* (aprendizaje móvil).

El *Mobile Learning* se refiere al tipo de enseñanza-aprendizaje que utiliza dispositivos electrónicos móviles como el celular y que se caracteriza por su ubicuidad, es decir, que se puede aprender en cualquier momento y lugar (Mendoza, 2014). La característica de omnipresencia del celular es, precisamente, la que permite una nueva dinámica en el ambiente de aprendizaje remoto situado en la realización de bocetos, propendiendo a mejorar significativamente la comunicación y la colaboración educativa y social en distintos lugares de ubicación de los grupos académicos de diseño, por cuanto la inclusión de la tecnología en la educación surge de la necesidad de disponer de recursos para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Castillo, 2014). Para tal cuestión, tecnologías emergentes como los teléfonos móviles que cada día cobran mayor auge, aportan importantes beneficios en la pedagogía, los cuales Mendoza (2014) destaca:

Entre los aspectos positivos que favorecen el uso del celular como herramienta (mediador) educativa se pueden señalar las siguientes: 1) fomenta la creatividad, la personalización, la flexibilidad de los contenidos y la interacción social; 2) permite y potencia el aprendizaje colaborativo y significativo, centrado en el alumno en cualquier momento y lugar, mejorando la interacción didáctica de forma sincrónica y asincrónica; 3) facilita el acceso a los multimedia relacionados con el aprendizaje; y, 4) permite la comunicación entre el alumnado y la institución. (pág. 19)

Según lo anterior, son perceptibles los beneficios del celular como mediador tecnológico en los procesos pedagógicos, debido a que se instaura en un artefacto que juega un papel importante como mediador educativo en la mayoría de ambientes pedagógicos, destacándose en la enseñanza y el aprendizaje de carácter remoto, puesto que privilegia la movilidad y el contexto de enseñanza, factores potenciales de los procesos pedagógicos del boceto remoto, en los que el estudiante posee una nociones previas relacionadas con los conocimientos y habilidades en el manejo del artefacto, capacidad que puede aprovecharse y el docente debe estar capacitado o actualizarse desde la perspectiva de la adquisición de las destrezas tecnológicas necesarias, para el manejo del celular como herramienta educativa, que le permita extender el aprendizaje más allá de las limitaciones físicas del aula de clase (Mendoza, 2014). Finalmente, el celular como herramienta mediadora, facilita el aprendizaje por su capacidad multifacética de acceder a los multimedia, a la ofimática y a las redes sociales (Fotografía 2).



**Fotografía 2.** Estudiante participante de la Universidad de Nariño usa el celular durante una sesión remota.

(Fuente: profesora Ascuntar).

### Uso de otros artefactos tecnológicos

Con respecto al uso de otro tipo de artefactos tecnológicos para los procesos pedagógicos, es visible que la mayoría de los dispositivos, aparatos y máquinas, alterno a su uso principal, se utilizan ampliamente como soporte en la enseñanza y aprendizaje en cualquier nivel de educación. En el caso de la disciplina del diseño, se percibe la utilización de tabletas digitales, computadoras y portátiles y pizarras digitales, estas últimas ubicadas en ambientes universitarios con la capacidad de adquisición y mantenimiento del artefacto.

Las tabletas digitales, gráficas, digitalizadoras o también reconocidas con la denominación de *tablets*, son dispositivos livianos, carentes de teclado y con interacción táctil, que han tratado de integrar las mejores funcionalidades de un teléfono móvil y de un computador, en un solo artefacto. El modo de uso de este tipo de tabletas es similar a la forma tradicional de dibujar, a excepción que la

respuesta no ocurre en la superficie de trabajo, sino en la pantalla del computador. Una de las grandes ventajas de las tabletas gráficas es que detectan distintos niveles de presión, permitiendo la variación en el trazado según la presión ejercida con el lápiz (Quintana Guerrero, Barbosa y Cuenca, 2011). Alternamente al uso de las tabletas digitales, se encuentra la disponibilidad de la tablet PC, artefacto que tiene gran similitud a un computador portátil con la ventaja de que posee su pantalla táctil, es decir con la característica *touch* ampliamente difundida en la actualidad en el mercado de este tipo de artefactos, aunque también algunos modelos cuentan con un lápiz o estilete. La principal diferencia entre la *tablet PC* y la tableta gráfica, es que en el primer caso la pantalla táctil no detecta con tanta precisión la presión aplicada con el lápiz, y por tanto su funcionamiento se asemeja más al de un *mouse* (Quintana Guerrero et al., 2011).

En cuanto a la incidencia de las computadoras en los procesos pedagógicos, es notable que estos artefactos hayan tomado auge, instaurándose como tecnologías que cada día son reinventadas por el hombre. Si bien, la influencia de las computadoras ha tenido un impacto global en todos los campos de la educación, es quizás en disciplinas como el diseño donde ha repercutido con gran notoriedad, al propiciar el mejoramiento de tareas que antes eran analógicas, y que hoy en día se fusionan con las bondades del artefacto computador, logrando transiciones híbridas que conducen a tareas mayoritariamente digitales, como es el caso del boceto en diseño, hecho vinculado directamente con el surgimiento del dibujo asistido por computadora (CAD)<sup>1</sup>, que se constituyó en el punto de partida para la transformación de los contextos habituales del boceto y la mutación de los tradicionales soportes de papel y lápiz, a la pantalla. En cuanto al CAD, la línea de tiempo revela que la aparición del primer paquete de CAD sobrevino en el año de 1965; se trataba del *Sketchpad*<sup>2</sup>, desarrollado por Iván Sutherland como parte de su tesis doctoral titulada *Sketchpad: un sistema de comunicaciones gráfico humano-mecánico*, en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Respecto a este desarrollo, Helen Armstrong (2016) sustenta que cuando Sutherland creó el *Sketchpad* “abrió las puertas del castillo de la computación a los ingenieros y diseñadores” (pág. 37).

<sup>1</sup> El diseño asistido por computadoras (diseño asistido por ordenador en España), más conocido por sus siglas inglesas CAD (*computer-aided design*), es el uso de un amplio rango de herramientas computacionales que asisten a ingenieros, arquitectos y diseñadores. El CAD se utiliza también en el marco de procesos de administración del ciclo de vida de productos.

<sup>2</sup> El *Sketchpad* fue el primer programa informático que permitía la manipulación directa de objetos gráficos, es decir el primer programa de dibujo por computadora; se trataba de un sistema gráfico, creado mucho antes que el término interfaz gráfica se acuñara.

Así mismo, Lev Manovich (2013) expresa que el desarrollo de Sutherland dio apertura a la creación de dibujos en otros niveles, con representaciones manipuladas a través de diversidad de operaciones, hecho que parte de la misma realización de bocetos a mano, pero en el marco de nuevos procesos de interacción.

Finalmente, en esta categoría cabe mencionar el uso de tableros inteligentes o también denominados *SmartBoard*; se trata de superficies de trabajo (ya sea horizontales como mesa, o verticales a manera de tablero) que permiten tener una experiencia interactiva en el aula, con el material que se presente en la clase a través del videoprojector. Este tipo de dispositivos se suelen emplear en centros educativos y organizaciones, que disponen de los recursos suficientes para soportar este tipo de mediadores. Un ejemplo oportuno a citar dentro de esta tipología de artefactos, es la propuesta de Modelo para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Colaborativo de la Observación en Diseño, utilizando la pizarra digital interactiva (PDI)(Briede, Leal, Mora y Pleguezuelos, 2015), una idea basada en el uso de la pizarra digital interactiva como apoyo al desarrollo de la observación y su dimensión creativa, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño en cursos universitarios.

### **Los entornos digitales y su influencia en la enseñanza del boceto**

Otra tipología de mediadores tecnológicos que influyen en los procesos pedagógicos son los entornos digitales. Este tipo de contextos no están aislados de los artefactos tecnológicos anteriormente descritos, por el contrario, los dos coexisten y conjuntamente actúan como mediadores tecnológicos. Si bien los artefactos tecnológicos pueden considerarse como aquellos elementos tangibles de la mediación tecnológica, los entornos digitales son precisamente lo contrario, no se pueden palpar, pero sí son perceptibles de otras maneras.

Los entornos digitales son una proyección virtual de los ambientes pedagógicos cotidianos como las aulas de clases, los talleres de estudio, los laboratorios y demás. Dentro de estos contextos aparecen conceptos tales como la interacción y la interactividad, los cuales Moreno (2002) describe como interacción a toda relación que se da entre los sujetos y no involucra la máquina, en tanto que define interactividad como la relación entre el hombre y la máquina. Así mismo, en este aparte es importante referir el aporte de Henry Muñoz (2016), quien sostiene que “la interacción en un ambiente presencial cambia, incluso, se transforma, en comparación con un entorno

circunscrito en la educación digital, en el cual los procesos de aprendizaje usan como parte de su mediación un contexto en red” (pág. 202).

Con relación a los nuevos entornos de aprendizaje, Julio Cabero (2003) señala que estos contextos deben permitir el máximo de posibilidades de comunicación, de interacción y de exposición, modificando las concepciones tradicionales. Igualmente, argumenta que las nuevas tecnologías deben utilizarse en procura de realizar actividades pedagógicas diferentes a las cotidianas, al adoptar nuevas perspectivas en los procesos de enseñanza y aprendizaje y por tanto, en la construcción de conocimiento.

Los entornos digitales propician la creación de nuevas comunidades de aprendizaje, donde la distancia ya no es una barrera, sino por el contrario, es una oportunidad para generar procesos de interacción e interactividad con carácter remoto dentro del ámbito de la educación. Desde la década de los 90, Linda Harassim (como se cita en Salinas, 2003) denominaba “redes de aprendizaje” para referirse al uso de redes de computadoras para la enseñanza y el aprendizaje, a partir del cual se generaba un entorno de comunicación, donde el ordenador actuaba como mediador indistintamente de la ubicación de los usuarios, provocando así una interacción asíncrona entre grupos de personas conectados a una red electrónica. Según expone Salinas (2003), las denominadas redes de aprendizaje se convirtieron en el paradigma para la educación del Siglo XXI.

### **Dinámicas pedagógicas del boceto en contextos digitales**

En la actualidad, las redes sociales han adquirido una influencia preponderante en distintos espacios, donde la educación no es la excepción; prueba de lo anterior son las diferentes redes sociales privadas y públicas, disponibles en sitios web, las cuales se han creado con propósitos específicos por docentes y estudiantes, estableciendo un canal de comunicación como apoyo a los procesos pedagógicos.

En cuanto a las redes sociales y su incidencia en la pedagogía, Valenzuela (2013) afirma que las redes sociales forman parte de lo que se conoce como tecnologías web 2.0<sup>3</sup>, y por tal razón tienen un gran potencial en la educación, puesto que

---

<sup>3</sup> La tecnología web 2.0 se describe como una página que permite que sus usuarios interactúen entre sí, que aporten contenidos y que compartan activamente el conocimiento. En últimas, es un espacio que facilita la comunicación multidireccional y que abre las puertas a la posibilidad de que los usuarios dejen una huella.

impulsan estudiantes activos e involucrados en su aprendizaje. Así mismo, cabe mencionar también entornos digitales como YouTube, que desde hace algunos años atrás apoyan a los estudiantes y docentes, facilitando la publicación de videos y visualización de estos, con recursos tecnológicos de fácil acceso y sin tener mayor experticia en los procesos de grabación.

El aprovechamiento de los entornos digitales y por tanto de los artefactos como mediadores tecnológicos en los procesos de dibujo, ha sido motivo de indagación en varias comunidades de diseño, entre las que cabe citar el trabajo investigativo de Juan Antonio Islas de la Universidad de Cincinnati, con relación a la utilización de aplicaciones tecnológicas en el aula para la enseñanza del dibujo para diseño industrial. Islas (2016) propone el método de enseñanza *familiarización, exposición y reafirmación*, FER, el cual se realiza con el apoyo de un kit de recursos compuesto por mediadores tecnológicos; en este caso, la *familiarización* se hace con la presentación inicial del tema paso por paso haciendo uso de un videoprojector o monitor para proyectar el material. Posteriormente está la *exposición*, que consiste es una demostración en vivo de la técnica, donde se utilizan artefactos para la grabación de la clase. Finalmente, la *reafirmación* se efectúa con la grabación de dicha demostración, que utiliza el estudiante mientras trabaja fuera de la clase; en esta última fase los recursos principales son los entornos digitales y algunos artefactos tecnológicos como el celular, *tablet* o computador.

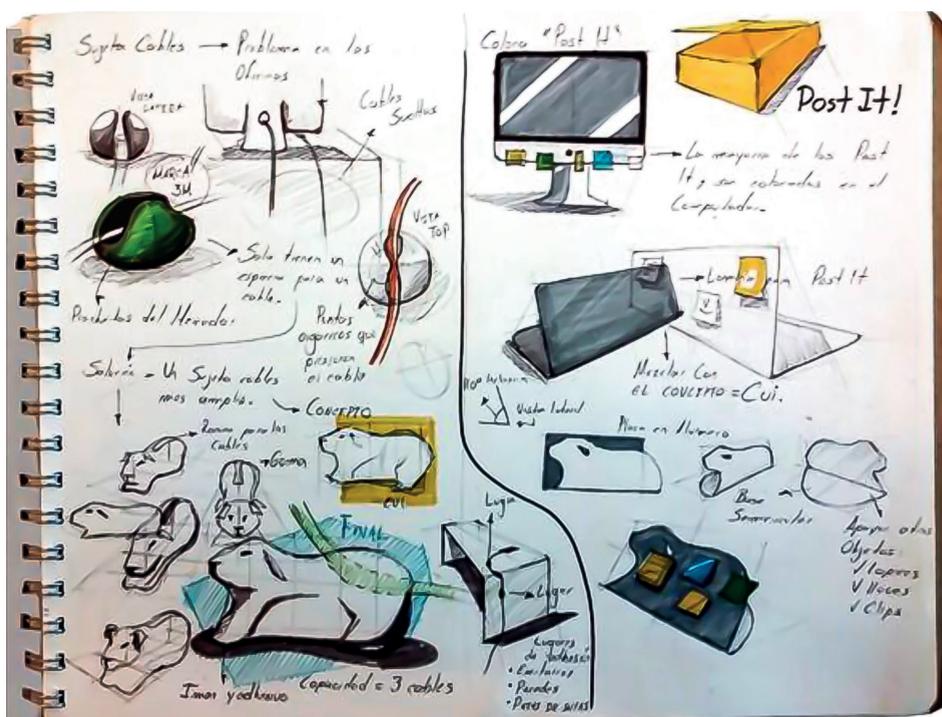
En el caso del boceto en diseño industrial, es oportuno también referirse a la propuesta pedagógica de Jorge Gauna (2014), denominada *Aprendiendo a dibujar en tiempo real*, una iniciativa que surgió debido a los problemas suscitados cuando hay un gran número estudiantes dentro de una cátedra de dibujo, y el tiempo de la clase no es suficiente para la apropiación de conocimiento. Según plantea Gauna (2014):

Los alumnos en primer año no están acostumbrados a retener tanta información y contenido práctico para luego poder reproducirlo nuevamente sin asistencia de un docente y terminan frustrándose a la hora de ejecutar las tareas requeridas, al margen de la no obtención de resultados satisfactorios. (pág. 95)

Con base en lo anterior, la propuesta pedagógica está planteada inicialmente en las metodologías tradicionales basadas en la demostración o también llamado dibujo

en vivo; en esta primera fase se utilizan recursos tecnológicos como cámaras y videocámaras, para registrar la clase en formato de video, que posteriormente cargará el docente en YouTube, y finalmente se socializará fuera de la clase, a través del grupo de Facebook de la cátedra, despejando dudas y compartiendo información permanente.

Para culminar, en cuanto al caso citado, se observa una sinergia entre los actores del proceso pedagógico, por cuanto es visible la interacción entre el estudiante y el docente, y se potencializa además la interactividad a través de los mediadores tecnológicos utilizados. Como resultado, el proceso de enseñanza y aprendizaje del boceto se ve enriquecido, siendo favorable para sus participantes en cuanto al flujo y acceso fácil a la información, por medio de videos y redes sociales posiblemente por la similitud con el trabajo demostrativo que hace el profesor en el aula (Díaz, Castillo y Mariscal, 2012).



Fotografía 3. Bitácora de bocetos del estudiante Santiago Ramírez, UTADEO.

(Fuente: profesor Angulo).

## Objetivo

El objetivo del ejercicio académico fue experimentar con nuevas alternativas pedagógicas del boceto en diseño con el uso potencial de la mediación tecnológica en el contexto de sesiones de aprendizaje remotas. La intención de apropiar la tecnología como medio de generación de nuevas dinámicas para bocetar, marcó el punto de partida para indagar y disertar en las posibilidades de los mediadores tecnológicos, abordados desde la instancia de artefactos tecnológicos y entornos digitales, para iniciar el desarrollo de procesos de dibujo de carácter remoto, propiciando así la transformación de la pedagogía de la representación en diseño industrial.

## Metodología

El desarrollo del taller se abordó desde una perspectiva mixta con un nivel de investigación exploratorio, por cuanto se afronta una temática poco indagada en el contexto nacional, y descriptivo debido a que se dilucida la importancia de los mediadores tecnológicos en los procesos del boceto remoto en estudiantes de diseño industrial. Dentro de la estructura del taller, se planteó el explorar la posibilidad de generar una aproximación desde un desarrollo cruzado de producto al diseñar a una cultura a la que no se pertenece, por medio de un estudio biomimético, enfocándose en los procesos de simplificación y abstracción que se representan a través del boceto durante la etapa de ideación en diseño; cabe anotar, que se tomaron como base los conceptos de biomimética, teniendo en cuenta que el diseñador los utiliza en función de hacer efectivo un determinado proceso de diseño, puesto que parte de la naturaleza que en su evolución ha perfeccionado formas, procesos y sistemas mediante acciones iterativas, que proveen al diseñador de criterios, bases conceptuales y recursos para experimentar y desarrollar nuevas alternativas de diseño (López-Forniés, 2012).

En este caso, la experiencia de aula se vio enriquecida al posibilitar conocer otra cultura, a través de la perspectiva de la abstracción formal de la naturaleza y finalmente llevar a cabo este proceso con base en la propuesta de ambiente de aprendizaje remoto para la realización de bocetos. El ejercicio se desarrolló con un grupo de 12 estudiantes de diseño industrial que cursan el ciclo básico de formación

en pregrado, tanto en la Universidad Jorge Tadeo Lozano de Bogotá, como en la Universidad de Nariño en Pasto.

El taller se desplegó en cuatro etapas; la primera fue de investigación, correspondiente a los referentes cruzados asignados a cada grupo de estudiantes. La fase posterior comprendió el desarrollo de bocetos iniciales; en la etapa subsecuente se realizaron los bocetos refinados y la fase final fue de resultados y evaluación; en cada una de las etapas del proceso, los docentes realizaron un proceso de observación cualitativa participante. El tema principal fue el diseño artefactos de oficina que respondían a la morfología de un referente animal característico de la región opuesta a la que vive cada grupo de participantes; es así como de forma cruzada, los estudiantes de Pasto tuvieron como referentes el pájaro copetón y el oso de anteojos, característicos de Bogotá, y los estudiantes de Bogotá apropiaron al cuy como su referente, un roedor característico de Pasto.

Al finalizar el proceso, se lograron identificar los valores de los mediadores tecnológicos evaluados en las categorías de artefactos tecnológicos y entornos digitales, y posterior a esta valoración, se expone una prospectiva del boceto en nuevos ambientes de aprendizaje remotos y colaborativos.

## Resultados

Al concluir el ejercicio académico, se elaboró una matriz para la evaluación de resultados, que finalmente condujo a las dos categorías de mediadores tecnológicos como son los artefactos tecnológicos y los entornos digitales.

### Artefactos tecnológicos

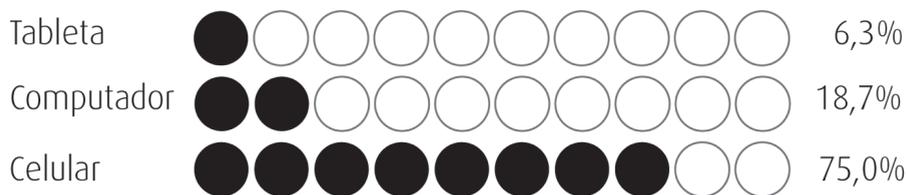
En cuanto a los artefactos tecnológicos (Figura 1), principalmente se utilizaron tres: el celular, el computador y la tableta. En este caso es visible que del total de los 12 participantes, el 75% utilizó potencialmente el celular, hecho que se correlaciona con las ventajas de involucrar los teléfonos móviles en los procesos de enseñanza y aprendizaje del boceto.

Durante el ejercicio académico y al finalizar, se indagó a los estudiantes sobre la experiencia de utilizar el celular durante el proceso de dibujo de boceto remoto. La mayoría coincidieron en la facilidad del teléfono móvil para transportarse a cualquier lugar, además de los distintos beneficios que otorga este artefacto como el hecho de visualizar y compartir información permanentemente, disponer de forma constante de los ejercicios planteados, registrar las clases a través de fotografía y video, consultar al docente sobre dudas e inquietudes relacionadas con el desarrollo del boceto remoto, acceder a información del proceso tanto individual como colectivo y finalmente, propiciar un proceso de aprendizaje complementario a la clase presencial. Todo lo anterior, tiene correspondencia con las ventajas de los dispositivos móviles que destacan (Torres et al., 2015), al disponer en un solo artefacto de herramientas y recursos en cualquier lugar, apoyando así el proceso de aprendizaje fuera de la clase.

En cuanto al computador, hubo un 18,7% (Figura 1) de uso durante la experiencia académica; cabe anotar que esta cifra corresponde al uso del computador exclusivamente durante las jornadas presenciales del taller, puesto que los estudiantes, durante el tiempo que permanecen en otros contextos como la casa, utilizan el computador con mayor frecuencia. Los dos estudiantes quienes hicieron uso del computador fue exclusivamente para buscar información acerca del referente y realizar un breve reconocimiento del grupo de la otra ciudad, por cuanto los conocimientos previos acerca de la cultura del grupo de trabajo remoto eran escasos. Al indagar en las percepciones de los estudiantes, mencionaron que el uso del computador favorece el acceso inmediato a la información requerida principalmente en bases de datos y en distintas páginas consultadas por internet, como también la facilidad y rapidez con la que permite editar las imágenes y posteriormente disponer de ellas en formato impreso y digital. Así mismo, dieron a conocer que una de las debilidades de este artefacto es la poca versatilidad para registrar fotografía y videos.

Finalmente, está la tableta con un 6,3% (Figura 1) de uso que corresponde a un solo estudiante, quien expresó que entre las ventajas de este artefacto están la facilidad de portar a cualquier lugar, permitir el registro de información ya sea en fotografía o video, compartir y acceder fácilmente a la información, posibilitar la instalación de programas de CAD, convirtiéndose así en un híbrido de las potencialidades del celular y el computador, lo cual se correlaciona con lo descrito por Quintana et al. (2011).

## ARTEFACTOS TECNOLÓGICOS



**Figura 1.** Resultados de uso de los artefactos tecnológicos.

(Fuente: elaboración propia).

### Entornos digitales

De acuerdo con lo expuesto acerca de los entornos digitales, estos se instauran como escenarios clave dentro del proceso pedagógico del boceto remoto. En este caso, durante la experiencia académica los contextos digitales más utilizados fueron Facebook, YouTube y otros sitios web (Figura 2).

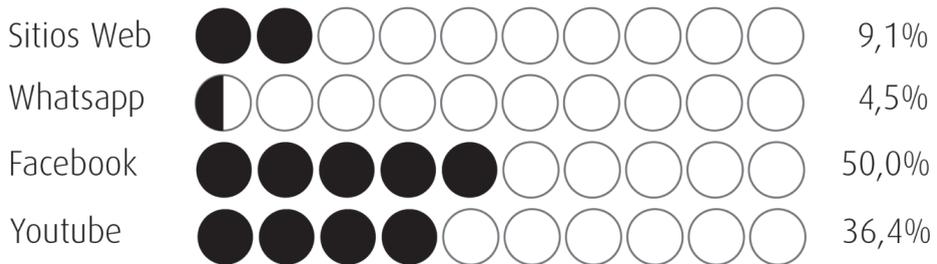
Los resultados muestran que Facebook es una comunidad que facilita prácticas pedagógicas relacionadas con el boceto remoto; de hecho, de la totalidad de los estudiantes que participaron, el 50% de ellos tuvieron importantes acercamientos dentro de este contexto digital. Los participantes dieron a conocer las ventajas de interactuar en este contexto digital, entre las que cabe mencionar la visualización de información, la posibilidad de compartir datos, el acceso permanente al avance del proceso individual y colectivo, consultar dudas e inquietudes, no únicamente al docente, sino también recibir retroalimentación de los compañeros, y finalmente, conocer y acceder a información relacionada con otros procesos del boceto en la comunidad académica de diseño, tanto en Colombia como internacionalmente.

En segundo lugar se encuentra el contexto digital YouTube con un 36,4% de uso, resultado derivado de las ventajas de este entorno para facilitar el acceso a videos de las experiencias durante las clases, como también de información externa que aportó en el proceso de boceto remoto. Los participantes expresaron la importancia de YouTube como canal facilitador para visualizar procesos previos de realización de bocetos, por cuanto la experiencia en clase se torna iterativa y así es posible

revisar la información, cuantas veces sea necesario, debido a que durante las clases presenciales no es posible apropiarse totalmente. Lo anterior tiene correlación con la propuesta pedagógica de Gauna (2014), sobre la importancia de registrar los procesos de dibujo del boceto en vivo y posteriormente, publicarlos para complementar la apropiación de las clases en horarios externos.

Finalmente, otro tipo de entornos digitales como Instagram que registran un 9,1% durante el ejercicio académico, y la característica principal es la posibilidad de compartir y acceder a información permanente, y dar a conocer avances en el proceso en el perfil personal de cada usuario, lo cual caracteriza a este contexto en el que no es posible crear grupos conjuntos como en Facebook.

## ENTORNOS DIGITALES



**Figura 2.** Resultados de apropiación de entornos digitales.

(Fuente: elaboración propia).

### Conclusiones

El continuo avance de la tecnología, y por ende, el desarrollo de los mediadores tecnológicos, han posibilitado forjar nuevas dinámicas en los contextos didácticos del boceto. En el caso particular del dibujo en diseño industrial, estos espacios se han transformado gracias a artefactos tecnológicos y entornos digitales que favorecen una mejor disponibilidad de los materiales de estudio, facilidad de acceso a la información y así mismo, una mejor comunicación entre docentes, estudiantes e investigadores, de distintas comunidades académicas.

Actualmente, es notoria la integración de la tecnología en las aulas de clases, apropiando los mediadores tecnológicos como recursos al servicio de las personas, para coadyuvar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, potenciando también las habilidades y destrezas de los participantes. En el caso del boceto en diseño, la tecnología es un valor importante que no se debe eludir y por el contrario, es preciso apropiarlo, puesto que subyace en las demandas y expectativas que tienen los estudiantes frente a los procesos didácticos; aunado a este hecho, es oportuno reconocer que la tecnología posee herramientas beneficiosas a favor de la labor docente, como un apoyo importante en referencia a lograr un mayor grado de interacción con los estudiantes, un registro de la información de las clases que posteriormente serán útiles para más grupos, un acercamiento significativo con otras comunidades de diseño, y unos nuevos escenarios para desarrollar investigación.

Al tomar como punto de partida los procesos del boceto remoto que están emergiendo entre las comunidades de diseño y por tanto, transformando los paradigmas tradicionales respecto a la enseñanza y aprendizaje del dibujo, es viable también concluir con una mirada prospectiva, en la cual los mediadores tecnológicos se convierten en medios potenciales en estos procesos pedagógicos, que a futuro se caracterizarán por ser inmersivos y posibilitarán el contacto entre los participantes a distancia, aportando características innovadoras al boceto de diseño.

Como corolario de estas conclusiones, cabe hacer hincapié en que si bien los medios y dispositivos tecnológicos, ofrecen distintas formas de interacción entre comunidades académicas y facilitan la posibilidad de crear nuevos escenarios didácticos para el boceto en diseño, en cualquier medio los bocetos no deben perder sus valores y atributos como canales efectivos de representación y comunicación de las ideas para los diseñadores.

## Referencias bibliográficas

Armstrong, H. (2016). *Digital Design Theory: readings from the field*. New York, USA: Princeton Architectural Press.

Briede, J. C., Leal, I., Mora, M. y Pleguezuelos, C. (2015). Propuesta de Modelo para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Colaborativo de la Observación en Diseño, utilizando la Pizarra Digital Interactiva (PDI). *www.scielo.com*. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50062015000300003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062015000300003&lng=es&nrm=iso)

- Cabero, J. (2003). La galaxia digital y la educación: los nuevos entornos de aprendizaje. *Congreso Iberoamericano de Comunicación y Educación* (pp. 102-121). Sevilla, España: Luces en el laberinto audiovisual.
- Castillo, B. (2014). El uso del *mobile learning* para favorecer la competencia referente al manejo de la información histórica y la socialización del conocimiento. *Apertura*, 1-8.
- Díaz, M., Castillo, S. y Mariscal, R. (2012). Recursos y estrategias complementarias en el aprendizaje del dibujo. *MASD, Revista digital de diseño*, 9-29.
- Eissen, K. y Steur, R. (2013). *Bocetaje las bases*. Amsterdam: BIS Publishers.
- Gauna, J. (2014). Aprendiendo a dibujar en tiempo real. Congreso EGRAFIA (pp. 94-98). Rosario: Flashbay.
- Guitart, M. (2010). Los diez principios de la psicología histórico-cultural. *Fundamentos en Humanidades*, 11 (22), 47-62.
- Henry, K. (2012). *Dibujo para diseñadores de producto*. Barcelona, España: Editorial Promopress.
- Islas, J. (2016). Aplicaciones tecnológicas para la enseñanza del dibujo para diseño industrial. *Actas de Diseño*. Buenos Aires, Argentina: Universidad de Palermo.
- López-Forniés, I. (2012). *Modelo metodológico de diseño conceptual con enfoque biométrico* (Tesis doctoral). Universidad Zaragoza, Zaragoza, España.
- Manovich, L. (2013). *El software toma el mando*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Martín-Barbero, J. (1996). Heredando el futuro. Pensar la educación desde la comunicación. *Nómadas*, 5. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1051/105118998002.pdf>
- Mendoza, M. I. (2014). El teléfono celular como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Omnía*, 20(3), 9-22.
- Moreno, I. (2002). *Musas y nuevas tecnologías: el relato hipermedia*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.
- Muñoz, H. (2016). Mediaciones tecnológicas: nuevos escenarios de la práctica pedagógica. *Praxis & Saber*, 199-221.
- Quintana, B., Barbosa, I. y Cuenca, A. (2011). *Dibujo tridimensional y diseño: una mirada desde la academia*. Bogotá, Colombia: Editorial Fundación Universidad Autónoma de Colombia.

- Ruiz Berrio, J. (2005). *Pedagogía y educación ante el siglo XXI*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Rush S. (2011). Problematic use of Smartphones in the workplace: An introductory study (Tesis de grado). *Central Queensland University*. Rockhampton: Australia. Disponible en: <http://acquire.cqu.edu.au:8080/vital/access/manager/Repository/cqu:7814>
- Safin, S., Delfosse, V., Elsen, C., & Leclercq, P. (2008). Distributed collaborative design studio: a sketch-based environment to support rich distant collaboration. *Design Computing and Cognition Conference: Workshop "IT in Design"*. Atlanta.
- Salinas, J. (2003). Comunidades virtuales y aprendizaje digital. *EDUTECH'03 VI Congreso Internacional de Tecnología Educativa y NNNT aplicadas a la Educación*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Sandoval Barros, R. E. (2011). Las mediaciones tecnológicas en el campo educativo. *Educación y Humanismo*, 13(21), 162-173.
- Solano Andrade, A. (2014). La enseñanza del boceto como objeto de diseño. *Actas de Diseño*, 193-201.
- Torres, J. C., Infante, A. y Torres, P. V. (2015). Aprendizaje móvil: perspectivas. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 38-49.
- Tversky, B. (2002). *What do sketches say about thinking?* Stanford University.
- Valenzuela, R. (2013). Las redes sociales y su aplicación en la educación. *Revista Digital Universitaria*, 14(4).
- Valero, V. y Cortés, G. (2003). *Aprender a aprender*. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana UAM.