

Transdigital[®]

revista científica



Volumen 6; Número 11; Enero-junio 2025

ISSN: 2683-328X

Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S. C.

La revista científica Transdigital es una publicación semestral bajo el modelo de publicación continua editada por la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S.C. Hasta ahora, la revista ha sido indizada en: Latindex, Dialnet, ERIHPLUS, REDIB, EuroPub, LivRe, AURA, Academic Resource Index (Research Bib), BASE, MIAR, OpenAire-Explore, Google Scholar, Refseek, ROAD, Sherpa Romeo, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, WorldCat, Dimensions, REBIUN, DARDO, Open Ukrainian Citation Index, Zeitschriften Datenbank y The University of Liverpool. Dirección oficial: Circuito Altos Juriquilla 1132. C.P. 76230, Querétaro, México. Tel. +52 (442) 301-3238. Página web oficial: www.revista-transdigital.org. Correo electrónico: aescudero@revista-transdigital.org. Editor en jefe: Alejandro Escudero-Nahón (ORCID: 0000-0001-8245-0838). Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-020912091600-102. International Standard Serial Number (ISSN): 2683-328X; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (México). Responsable de la última actualización: Editor en jefe: Dr. Alejandro Escudero-Nahón. Todos los artículos en la revista Transdigital están licenciados bajo Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente. La persona licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia. Lo anterior, bajo los siguientes términos: Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.



Transdigital

revista científica

Diseño de aprendizaje a través de realidad aumentada para visualizar logotipos

Learning design through augmented reality to visualize logos



Paloma Rodríguez-Valenzuela*
Universidad Autónoma de Baja California, México
ORCID: 0000-0002-2412-0483



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



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

Sección: Artículo de investigación

Autora de correspondencia*

Fecha de recepción: 05/01/2025

Fecha de aceptación: 18/03/2025

Diseño de aprendizaje a través de realidad aumentada para visualizar logotipos

Learning design through augmented reality to visualize logos

Resumen

Este artículo presentó los resultados de un proyecto de investigación cuyo objetivo fue diseñar una experiencia interactiva de aprendizaje a través del uso de la realidad aumentada (RA) y los dispositivos móviles para encontrar las ventajas y las desventajas de su incorporación como medio de enseñanza dentro del aula. Los participantes fueron 32 estudiantes de cuarto semestre de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de Baja California, México, Campus Mexicali. La aplicación se creó por medio de *Halo AR*. Esta permitió a los usuarios descubrir rasgos característicos de logotipos corporativos no percibidos a simple vista a través de marcadores físicos. Este estudio se apoyó en la teoría del aprendizaje conectivista, pues se considera que el estudiante es capaz de formar parte de un proceso dinámico a través del cual se convierte en protagonista del proceso de construcción del conocimiento mediante la conexión de patrones de información. En este sentido, la investigación tuvo un método cualitativo a través de un estudio exploratorio mediante pruebas experimentales con dos grupos de estudiantes.

Palabras clave: realidad aumentada, aprendizaje interactivo, conectivismo, visualización de la información, motivación al aprendizaje

Abstract

This article presented the results of a research project whose aim was to design an interactive learning experience using augmented reality (AR) and mobile devices to determine the advantages and disadvantages of incorporating it as a teaching medium in the classroom. The participants were 32 fourth-semester students of the bachelor's degree in graphic design at the Autonomous University of Baja California, Mexico, Mexicali Campus. The application was created using *Halo AR*, which allowed users to discover characteristic features of corporate logos not perceived with the naked eye through physical markers. This study was based on connectivism learning theory, which considers that students can take part in a dynamic process through which they become protagonists in the knowledge construction process by connecting information patterns. In this sense, the research used a qualitative method through an exploratory study using experimental tests with two groups of students.

Keywords: augmented reality, interactive learning, connectivism, information visualization, learning motivation

1. Introducción

A lo largo de los años, los procesos de enseñanza-aprendizaje cambiaron por el uso de la tecnología educativa. En otras palabras, la evolución tecnológica y las posibilidades educativas cambiaron con el tiempo (Richardson, 2024). Desde sus inicios, la tecnología fue un factor determinante para transmitir el conocimiento, pues comunica, interactúa y asimila información. Además, los estudiantes cambian sus costumbres, formas de comunicarse y de vivir. Esto genera la necesidad de crear estrategias para que las experiencias de aprendizaje sean efectivas.

Cuando se realizan investigaciones sobre la integración de tecnologías en la educación, particularmente de las tecnologías digitales, se enfatiza en los sistemas de administración del aprendizaje, los *Massive Online Open Courses* (MOOCs, por sus siglas en inglés) y las plataformas sociales como mediadores del proceso de enseñanza-aprendizaje (Cloke, 2024; Reyneke, 2024; Richardson, 2024; University of Massachusetts Global, 2016). En la mayoría de los casos, el enfoque de integración de las tecnologías digitales es instructivista. Este enfoque es limitado en relación con el potencial de las herramientas digitales para posibilitar un aprendizaje acorde a las necesidades actuales de producción de conocimientos y el potencial de las tecnologías digitales.

En cualquiera de los casos, existen tres formas potenciales de aprendizaje. El primero es la *flexibilidad* en el ritmo de aprendizaje por medio de MOOCs, el segundo es la *personalización del aprendizaje* al integrar algoritmos de inteligencia artificial (IA), y el tercero es el *grado de inmersión* por medio de la realidad aumentada (RA). Estos elementos cambiaron el paradigma educativo. Khatreja (2024) señaló que esto se caracteriza por la aparición del *contenido dinámico*, pues a diferencia del contenido estático de los libros de texto, permite el acceso a la información de forma interactiva, multimedial y desde cualquier parte del mundo a través de Internet. Además, se caracteriza alfabetización digital. Esto se refiere al desarrollar habilidades digitales para acceder, transformar y comunicar información (Law et al., 2018).

En este sentido, los paradigmas tradicionales de aprendizaje son limitados en un contexto donde abundan las tecnologías digitales. Siemens (2005) identificó que el conectivismo es el paradigma adecuado para la nueva realidad digital. Este autor señaló que el conductismo se enfoca en la repetición experiencial de una acción, el cognitivismo se enfoca en memorizar y recuperar datos en la medida en que estos son requeridos, y el constructivismo se enfoca en la creación de sentido. Por lo tanto, estos paradigmas resultan limitados frente a la evolución de los ecosistemas informacionales. Hoy en día, el conocimiento se adquiere de forma no lineal.

Siemens (2005) consideró que el aprendizaje debe centrarse en el valor de lo aprendido más que en lo aprendido, y la capacidad de sintetizar y reconocer patrones, pues esto ocurre en los entornos reales donde las personas y las organizaciones necesitan comprender las complejidades de su entorno. Además, el conectivismo considera que el conocimiento se desplaza de la adquisición de datos para extraer patrones como resultado de la

experiencia y la actividad intelectual. Esto se deriva de una alfabetización digital en un contexto de aprendizaje colectivo.

Esta investigación consideró que la visualización de la información puede favorecer el enfoque conectivista de Siemens (2005), pues esta disciplina aprovecha las características interactivas de las tecnologías digitales para representar datos visualmente y posibilitar la extracción de patrones (Kleim et al., 2006). En este modelo de diseño la representación visual integra y compara información relevante (Eberhard & Wulf, 2025). Normalmente, la visualización no son datos numéricos sino atributos, cualidades o conceptos (Chen, 2005). Es decir, los patrones muestran cualidades de los datos. De este modo, la visualización de información posibilita la conectividad y el descubrimiento de patrones en maneras específicas de interacción con datos específicos en dinámicas constructivistas. Una forma de visualización de información puede configurarse a partir de la RA, pues correlaciona datos generados computacionalmente con elementos donde se lleva a cabo la experiencia de RA.

La RA es la tecnología que completa la percepción de la realidad al incorporar elementos virtuales (Azuma, 1997). A diferencia de la realidad virtual, en la RA, el usuario se encuentra completamente inmerso en un ambiente ajeno a la realidad. Por lo tanto, es una herramienta potencial para la enseñanza, pues el diseñador puede enfatizar en ciertos detalles a través de respuestas digitales apoyadas por la RA. Hoy en día, estas herramientas son mucho más accesibles que en sus primeras representaciones, pues hace años, se requerían visores o máquinas complejas y costosas. En la actualidad, esta tecnología puede ser visualizada a través de dispositivos móviles personales o con lentes que pueden ser fabricados en casa. Por ejemplo, los lentes de RA de *Google Cardboard* (Cardboard, s.f).

En este sentido, se desarrollaron software y aplicaciones móviles gratuitas para utilizarse como herramientas complementarias a los medios de enseñanza tradicionales, pues se usa tecnología de RA. Esto es una estrategia distinta para mostrar contenido educativo durante una sesión de clase y motiva a los estudiantes a utilizar tecnologías emergentes para presentaciones y exposiciones en su vida profesional. En el caso específico del diseño gráfico, se desarrollaron aplicaciones móviles para integrar imágenes, texto y modelos 3D (Tabla 1). Las principales funciones de estas aplicaciones son: la creación de prototipos, animación, ilustración, identidad gráfica, publicidad, diseño de interiores y narrativa visual.

Tabla 1

Aplicaciones móviles diseñadas para la utilización de RA en el área del diseño gráfico

Aplicación móvil	Plataforma	Descripción	Acceso
<i>Adobe Aero</i>	iOS	Integración de imágenes, texto y modelos 3D	Gratuito
<i>Artivive</i>	Android, iOS	Combinación de ilustraciones físicas y digitales	Gratuito
<i>Assemblr</i>	Android, iOS	Creación de contenido de RA	Gratuito

Tabla 1

Aplicaciones móviles diseñadas para la utilización de RA en el área del diseño gráfico

Aplicación móvil	Plataforma	Descripción	Acceso
<i>MediBang Paint AR</i>	iOS	Visualización de ilustraciones en ambiente real	Gratuito
<i>Adobe Fresco</i>	iOS	Visualización de ilustraciones en RA	Gratuito
<i>Sketchar</i>	Android, iOS	Proyección de bocetos en superficies reales	Gratuito
<i>Morpholio Trace</i>	iOS	Proyección de bocetos en superficies físicas	Requiere suscripción
<i>Housecraft</i>	iOS	Visualización de objetos 3D en espacios reales	Gratuito
<i>3DBear</i>	Android, iOS	Creación de escenas de RA con modelos 3D	Gratuito
<i>Vuforia Chalk</i>	Android, iOS	Creación de notas visuales en entornos reales	Requiere suscripción
<i>Halo AR</i>	Android, iOS	Visualización de contenido de RA a través de imágenes impresas	Gratuito

Nota. Aplicaciones móviles disponibles durante el 2025.

Por otro lado, la RA tiene ventajas significativas, pues es una herramienta para visualizar y apreciar información. Además, permite experimentar con el contenido e interactuar con los objetos virtuales creando experiencias de aprendizaje en las que el estudiante participa en la apropiación de la información. Rodríguez (2018) mencionó que algunas ventajas comprobadas de la incorporación de esta tecnología dentro del aula son:

- Facilidad de comprensión del contenido.
- Experimentación con el objeto de estudio a través de la interacción directa.
- Aumento de habilidades físicas y espaciales.
- Incremento de interacción y comunicación con los integrantes del grupo.
- Motivación por parte de los estudiantes para el uso alternativo de medios de enseñanza.
- Aprendizaje cooperativo y colaborativo.

El objetivo de esta investigación se centró el diseño de una experiencia interactiva de aprendizaje a través del uso de la tecnología de RA y dispositivos móviles para encontrar las ventajas y las desventajas de su incorporación en la enseñanza. Por otro lado, los objetivos específicos se centraron en identificar ventajas y desventajas del uso de esta tecnología comparada con los medios de enseñanza tradicionales, definir las

características y los detalles técnicos requeridos para llevar a cabo con éxito esta experiencia de aprendizaje, y generar una guía para replicar esta práctica en otras unidades de aprendizaje o asignaturas.

2. Método de investigación

Esta investigación se realizó por medio de un estudio exploratorio sobre la percepción de elementos gráficos en logotipos a través de un enfoque cualitativo. Esto para comprender a profundidad las percepciones y las experiencias de los estudiantes al momento de interactuar con la aplicación. Los participantes fueron 32 estudiantes de cuarto semestre de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de Baja California, México, Campus Mexicali (Tabla 2).

Tabla 2

Características de los participantes

Característica	Descripción
Nivel de conocimientos y contexto académico	Los estudiantes se encontraban a la mitad del programa educativo. Por lo tanto, tenían los conocimientos básicos sobre diseño gráfico y tecnologías digitales.
Accesibilidad y homogeneidad de la muestra	Los participantes representaron a toda la generación de cuarto semestre de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de Baja California, México, Campus Mexicali. Estos compartían un contexto de aprendizaje similar y no es necesario definir criterios específicos que puedan alterar los resultados del experimento.
Relevancia del perfil para el estudio	Esta experiencia de aprendizaje fue creada para estudiantes de la Licenciatura en Diseño Gráfico. Lo anterior permitió obtener datos específicos que provienen de participantes que tienen una relación directa con el diseño, la comunicación visual y la tecnología.

Para recolectar datos se utilizó la observación y la encuesta Post-experiencia con preguntas abiertas. Este instrumento se aplicó de manera inmediata a la interacción. Lo anterior permitió obtener un diagrama de afinidad o codificación temática con respecto a la satisfacción, la facilidad de uso y la percepción de utilidad del experimento. El proceso sistemático para implementar la prueba experimental con el uso de RA se realizó en 10 fases. Estas abarcaron desde la preparación de la información hasta la recolección y el análisis de datos (Figura 1 y Tabla 3).

Figura 1

Procedimiento experimental de RA con dispositivos móviles



Tabla 3

Descripción de los pasos del procedimiento experimental de RA con dispositivos móviles

Pasos	Descripción
Organización de la información	Se seleccionaron logotipos corporativos para ser visualizados en la prueba. Esta se basó en la facilidad de reconocimiento visual por medio de la aplicación <i>Halo AR</i> , así como las características de cada logotipo en cuanto a algún mensaje oculto en su composición inicial.
Imágenes reales y virtuales	Se creó el contenido visual para complementar las imágenes que los estudiantes ven de primera instancia. Esto con el fin de descubrir elementos gráficos ocultos en los logotipos corporativos. Es importante mencionar que el diseño gráfico es fundamental en esta etapa, pues se requiere una adecuada composición de los elementos y simplificación de las representaciones visuales para lograr el funcionamiento óptimo del experimento.
Diseño de marcadores	Se diseñaron elementos visuales que se colocaron en las imágenes reales y que actuaron como anclas para que los dispositivos móviles los reconozcan y que den como respuesta una imagen virtual. Esto se realizó por medio de la aplicación <i>Halo AR</i> .

Tabla 3

Descripción de los pasos del procedimiento experimental de RA con dispositivos móviles

Pasos	Descripción
Requerimientos técnicos	Se establecieron las condiciones necesarias en términos de iluminación, espacio y conectividad para que el uso de la aplicación móvil fuese efectivo. Estos aspectos, aseguraron que no interfirieran distractores o ruidos visuales que dificulten la fluidez de la experiencia de aprendizaje.
Adaptación	Se prepararon y adaptaron archivos para utilizarse en la aplicación móvil Halo AR. Esto aseguró que el contenido fuese del formato adecuado para proyectar las imágenes virtuales y realizar la interacción.
Montaje	Se tomó en cuenta el tamaño adecuado de las imágenes reales. Estas se imprimieron a tamaño real de 8x8 pulgadas. La resistencia del material, la versatilidad para poder ser utilizado en otro espacio y la separación entre cada uno de los logotipos permitieron la circulación de los estudiantes. Las impresiones fueron colocadas a 1.45 metros con respecto al piso, pues se siguieron las recomendaciones de distancia entre espectador y elementos visuales de exposición de Alcaraz-Flores et al. (2023).
Instrucciones al grupo muestra	Se le explicó el procedimiento de la prueba al grupo de los estudiantes. Además, se indicó la necesidad de descargar la aplicación <i>Halo AR</i> en sus dispositivos móviles para que al colocar la cámara del dispositivo enfrente de la imagen real se mostrara la respuesta virtual. Asimismo, se indicó el proceso y el espacio de aplicación, y se les otorgó la encuesta para contestar al final del experimento.
Aplicación de prueba experimental	Se implementó la experiencia de aprendizaje mediante RA, donde los estudiantes interactuaron directamente con el contenido virtual en un entorno físico.
Recopilación de información	Se aplicó la observación directa y las encuestas post-experimento a los estudiantes para obtener datos cualitativos. Este paso se enfocó en recolectar opiniones, percepciones y descripción del uso de la aplicación.
Resultados y conclusiones	Se analizaron los datos para concluir la efectividad, las ventajas y las desventajas del uso de esta experiencia de RA.

La prueba se dividió en dos grupos. En el primero vivió esta experiencia de aprendizaje fuera de los salones, pero dentro de la Universidad Autónoma de Baja California, México, Campus Mexicali. Por otro lado, el segundo grupo utilizó esta aplicación dentro del salón de clases. Esto permitió tener dos versiones comparables sobre el ambiente, la acústica, la conectividad y la efectividad de la práctica. La prueba se realizó de manera individual a través de dispositivos móviles personales (Figura 2).

Cuando los participantes apuntaban su cámara a las imágenes reales el contenido oculto se mostraba a través de la pantalla de éste. Es decir, las imágenes virtuales permitían al usuario descubrir detalles conceptuales de los logotipos corporativos seleccionados (Figura 3). En la prueba se utilizaron 12 imágenes reales en las cuales se encontraban 12 logotipos corporativos existentes con un mensaje conceptual oculto a través de la composición de sus elementos. Además, en las imágenes virtuales resaltaron el color, la tipografía o el gráfico que generó la alusión.

Figura 2

Funcionamiento de la prueba experimental a través del uso de dispositivos móviles y RA para visualizar logotipos corporativos

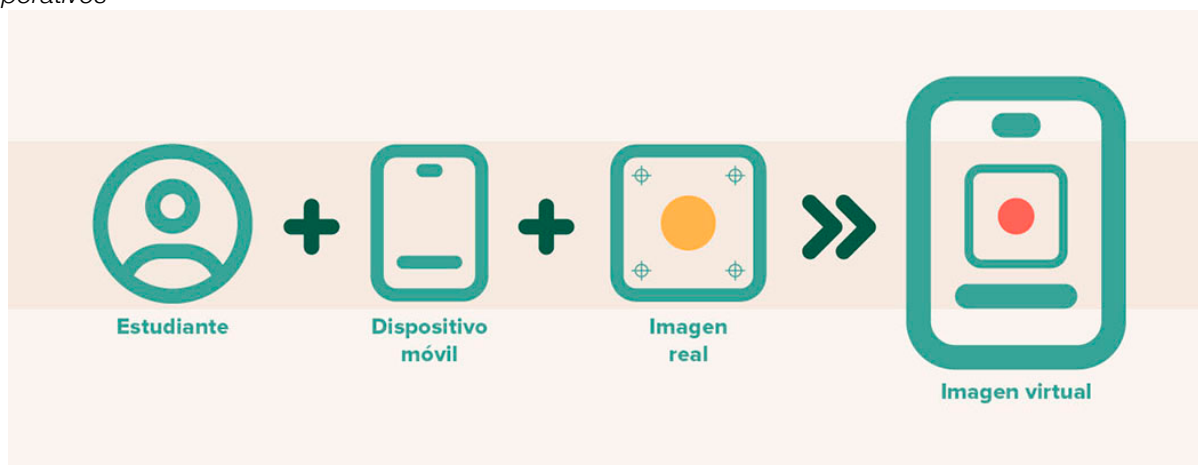
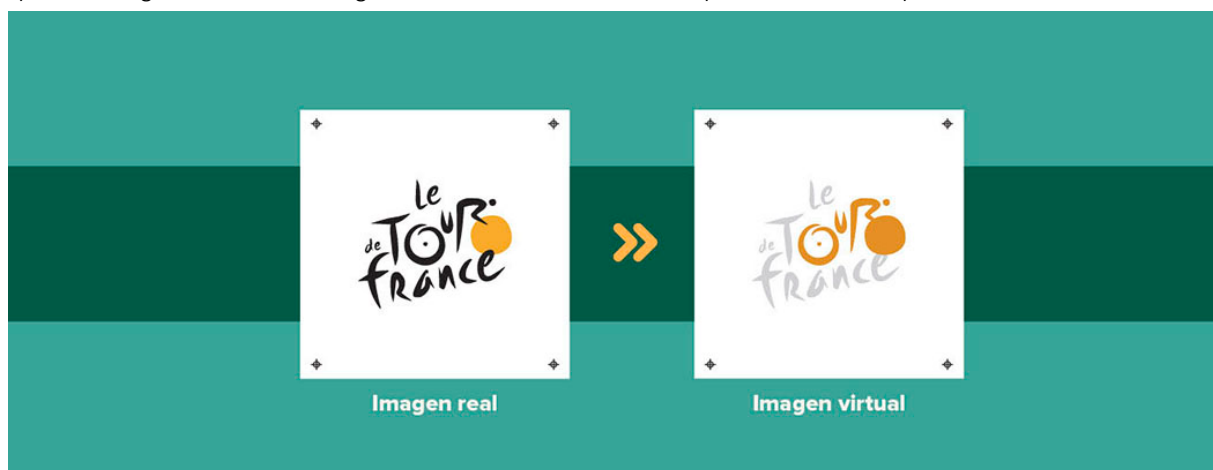


Figura 3

Ejemplo de imágenes reales e imágenes virtuales utilizadas en el procedimiento experimental



Nota. En la figura se puede observar un ciclista que emerge de la palabra *Tour*.

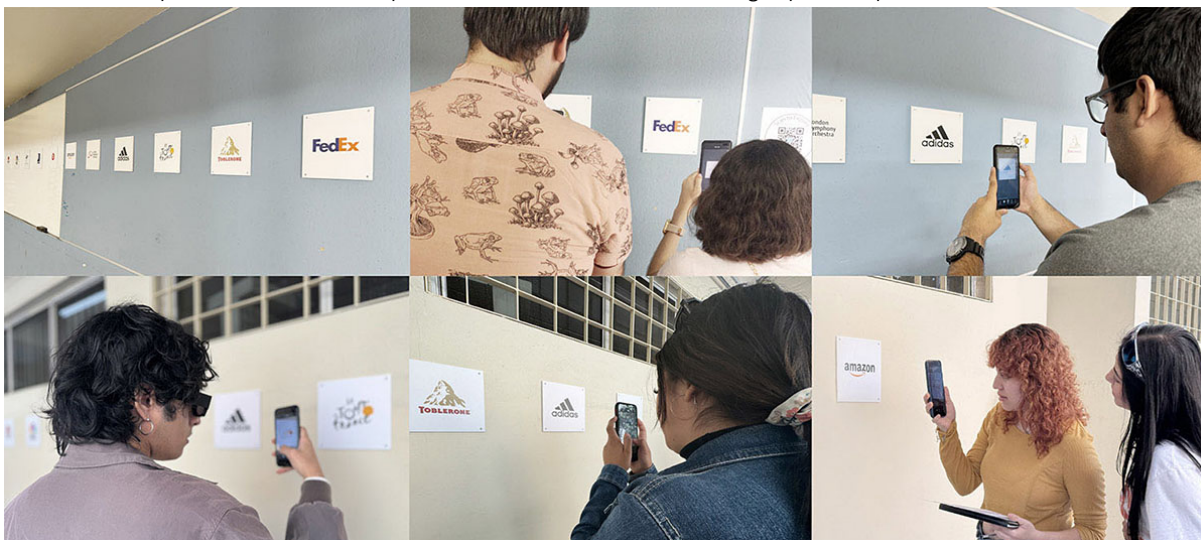
3. Resultados

El experimento tomó en cuenta las características de los materiales, las condiciones del espacio y el ambiente, la conectividad, y el funcionamiento de la aplicación *Halo AR* en los dispositivos móviles de los estudiantes en dos ambientes distintos (Figura 4). En ambas aplicaciones el procedimiento funcionó correctamente. Los estudiantes descargaron la aplicación móvil *Halo AR* en sus dispositivos móviles para mostrar el contenido de las imágenes virtuales al apuntar la cámara sobre las imágenes reales. Durante la actividad, los estudiantes se mostraron interesados, motivados y sorprendidos al momento de que sus dispositivos móviles revelaron las imágenes ocultas en los logotipos.

Posteriormente, los estudiantes respondieron, de manera individual, un instrumento que contenía 10 preguntas cerradas. Las respuestas fueron trabajadas mediante diagramas de afinidad para obtener los resultados de este experimento (Figura 5). El instrumento comparó los dos medios de enseñanza con los que los estudiantes habían tenido experiencia hasta el momento. En otras palabras, los sistemas tradicionales que incluyen presentaciones multimedia por parte del profesor y la experiencia por medio de RA. El 75% de los alumnos consideró que el uso de RA es mejor para comprobar, observar y conocer a detalle los elementos característicos de un logotipo. Por otro lado, el 81% consideró que con la aplicación de RA fue más fácil observar patrones visuales que emergieron de la síntesis gráfica de los logotipos que observaron.

Figura 4

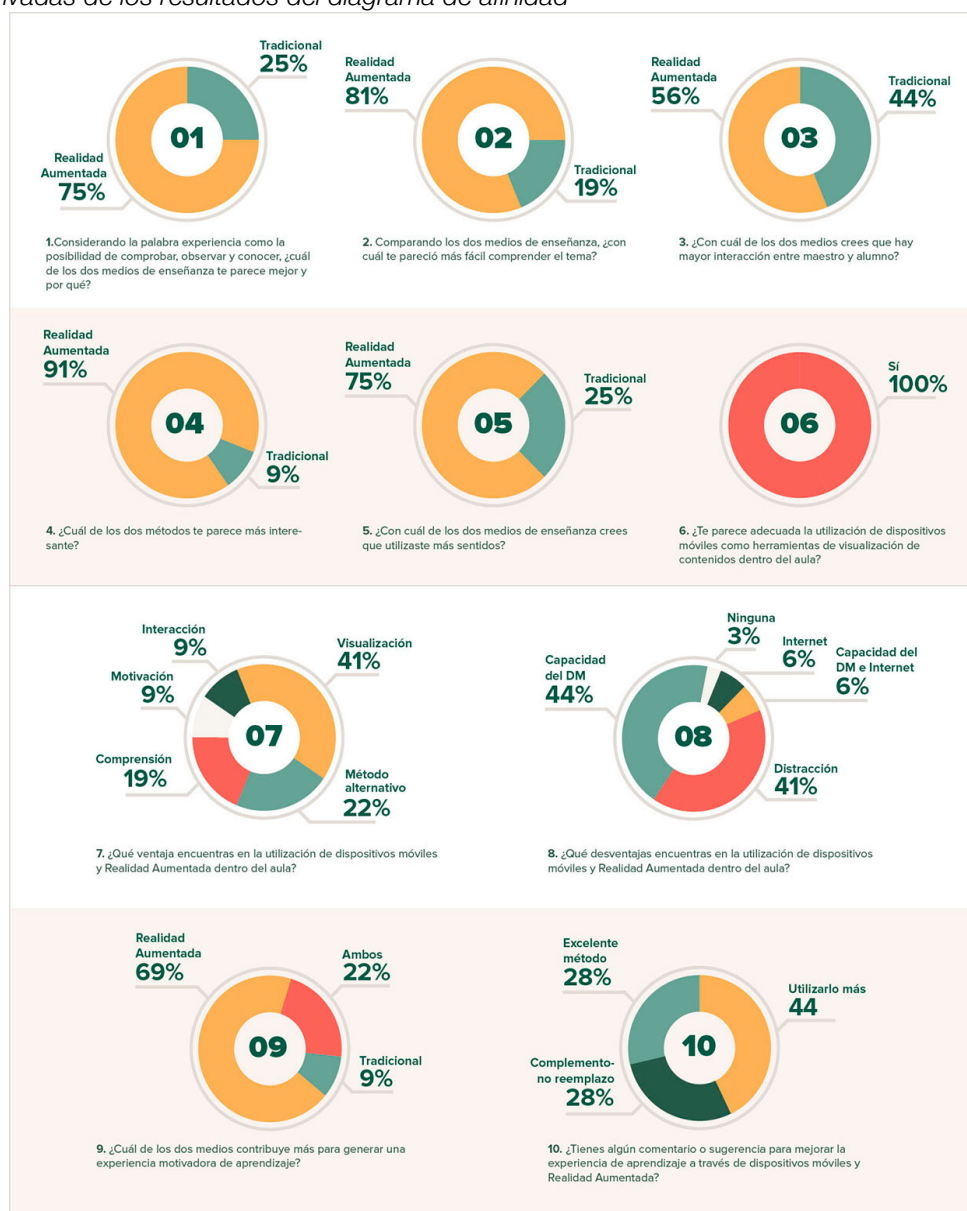
Procedimiento experimental de la RA para visualizar de detalles en logotipos corporativos existentes



Nota. Las imágenes superiores muestran la aplicación dentro del salón de clases; las imágenes inferiores corresponden al exterior.

La interacción entre maestro y alumno fue un cuestionamiento interesante, pues en esta pregunta hubo un mayor equilibrio entre quienes consideraron que a través del docente se pueden intercambiar opiniones y comentarios (Figura 5). Sin embargo, el 56% opinó que a través de esta aplicación de RA hubo mayor posibilidad de comentar el contenido con sus compañeros.

Figura 5
Gráficas derivadas de los resultados del diagrama de afinidad



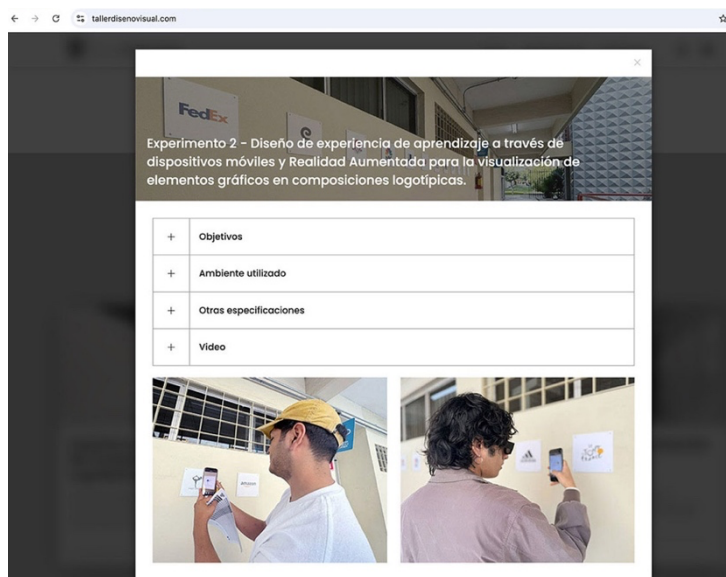
Por otro lado, los estudiantes señalaron que el uso de esta aplicación de RA permite visualizar de manera detallada los elementos de las imágenes. Además, permite aprender con medios alternativos de enseñanza, comprender los objetos de estudio y motivar la búsqueda de la información. Asimismo, fomenta una nueva experiencia de interacción entre los compañeros de clase y el docente. En contraste, las desventajas que los participantes encontraron fue la capacidad de los dispositivos móviles para soportar estas aplicaciones, la conectividad, el acceso a internet en las instituciones académica y la posibilidad de distraerse con los mismos dispositivos al momento de estar haciendo la actividad. Sin embargo, el día de la aplicación de la experiencia de aprendizaje no ocurrieron estos problemas.

La pregunta enfocada en qué sugerencias se podían compartir para el uso de este tipo de experiencias de aprendizaje en otras asignaturas obtuvo respuestas interesantes. Los alumnos señalaron que es importante la participación en el diseño, acompañamiento y retroalimentación de la actividad. Sin embargo, consideraron que la RA no reemplaza al profesor que dirige la comprensión del contenido de clase, sino que amplía la visualización y la interacción dentro del aula.

Por último, se creó una página web para dar a conocer los objetivos del proyecto a toda la comunidad estudiantil (Figura 6). En esta se puso a disposición general un documento con los objetivos del experimento, las características del ambiente de aprendizaje, las especificaciones técnicas, los archivos descargables para poder replicar esta experiencia de aprendizaje en cualquier otra institución educativa y el video donde se presentan imágenes recopiladas de estas primeras prácticas.

Figura 6

Página web del Taller de diseño visual



El objetivo de la página web fue difundir y promover el uso de tecnologías alternativas de aprendizaje. Esta página fue alojada dentro del sitio del Taller de diseño visual, donde se comparten proyectos de diseño gráfico, experiencias de aprendizaje, y resultados de asignaturas relacionadas con el diseño de la identidad gráfica y la visualización de información. Asimismo, se colocó la información correspondiente a la experiencia de aprendizaje y se compartieron los archivos para poder replicar la práctica en otras unidades de aprendizaje.

4. Discusión y conclusiones

Esta investigación tuvo el objetivo de generar una propuesta alternativa a los medios de enseñanza tradicionales, proponer una experiencia interactiva de aprendizaje a través del uso de la tecnología de RA, y definir las ventajas y las desventajas de su uso dentro del aula. Además, esta propuesta consideró que la RA es una herramienta eficaz y genera un ambiente de aprendizaje híbrido que fomenta técnicas alternativas de interacción entre los estudiantes y los objetos de estudio. Asimismo, los docentes acompañan y dirigen las intenciones de la práctica para lograr el aprendizaje.

Gracias a los resultados fue posible observar que los alumnos fueron capaces de descubrir que la síntesis gráfica de los logotipos contiene patrones visuales propios de los temas de cada logotipo que se seleccionó para la experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, el ciclista del logotipo de la *Tour de France*. Esto permitió que los estudiantes relacionen la forma gráfica de las marcas seleccionadas con el contenido conceptual. Por ejemplo, esconder un ciclista en la tipografía de una marca. Esto se alineó con la noción conectivista de relacionar elementos para obtener un aprendizaje.

En un segundo momento, la experiencia les permitió construir el patrón de ocultación-develación de conceptos y formas gráficas en los diferentes logotipos. Por lo tanto, la tecnología de RA les permite a los alumnos explorar libremente entre las diferentes imágenes detonadoras de la experiencia. Esto les permitió aprender que el diseño de logotipos es una actividad creativa e ingeniosa. En este sentido, la experiencia se alineó con el conectivismo, pues se relacionó el contenido de la marca con la forma del logotipo y el diseño de marcas como una actividad creativa.

Actualmente, la tecnología educativa se ha actualizado a las nuevas posibilidades de visualización, IA y ambientes virtuales de aprendizaje. Hoy en día, existen estrategias flexibles y versátiles para aprender. Sin embargo, es necesario un análisis profundo y experimentación práctica para abatir desventajas y desafíos de la implementación de estas tecnologías. Gracias a esta experiencia de aprendizaje se concluyó que los estudiantes se encuentran interesados y motivados por el uso alternativo de medios de enseñanza que les permitan interactuar

con los objetos de aprendizaje de diversas formas. En este sentido, la RA permite que los alumnos tengan un rol mucho más activo en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Lo anterior coincide con los paradigmas actuales de la educación, pues al analizar las ventajas del uso de la aplicación *Halo AR* fue posible concretar que la tecnología de RA es un medio de enseñanza funcional para visualizar información. Además, permite comprobar, observar y conocer un objeto de estudio que propicia la interacción entre docentes y estudiantes por la dinámica que se genera dentro de una clase con dispositivos móviles. Por otro lado, es necesario que para desarrollar esta experiencia de aprendizaje se prepare el espacio donde se llevará a cabo la práctica con RA; y se comprueben los detalles técnicos en cuanto a conectividad, acceso a internet iluminación, ventilación, posibilidad de movimiento de las imágenes, y capacidades de los dispositivos móviles para el uso de *Halo AR*.

El uso de esta tecnología apoya el aprendizaje de un contenido específico y permite que los alumnos diseñen estrategias de comunicación y visualización de información a través de RA. En este caso en particular, resulta pertinente el uso de esta herramienta, pues trabajar con grupo muestra de alumnos de diseño gráfico amplió las opciones para dar a conocer un proyecto, compartir una campaña publicitaria y comunicar visualmente un tema. Esto fue otro aspecto considerado desde el conectivismo, pues los estudiantes se dieron cuenta que la tecnología puede utilizarse en sus proyectos profesionales de diseño gráfico y digital.

Referencias

- Alcaraz-Flores, M. P., Rodríguez-Valenzuela, P., & Cid-Cruz, J. A. (2023). Una crítica desde el pensamiento de diseño a los parámetros de ergonomía visual para diseñar exposiciones. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 18(34), 121-130. <https://doi.org/10.36677/legado.v18i34.22053>
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Cardboard. (s.f.). *Google Cardboard*. Página web oficial de Google Cardboard. <https://arvr.google.com/intl/es-es/cardboard/>
- Chen, C. (2005). Top 10 unsolved information visualization problems. *IEEE computer graphics and applications*, 25(4), 12–16. <https://doi.org/10.1109/mcg.2005.91>
- Cloke, H. (2024). *The evolution of learning technology: A complete history [1440-2025]*. Página web oficial de Growth Engineering Technologies. <https://www.growthengineering.co.uk/learning-technology-history/>
- Eberhard, K., & Wulf, T. (2025). Information visualization and strategic problem comprehension as drivers of strategic decisions. *European Management Journal*, 43(1), 130–141.

- Khatreja, K. (2024). Technology integration in education: online and digital education. En P. K. S. Gupta (Ed.), *National Education Policy 2020: Transforming Education in India* (pp. 172-189). Redshine Publications.
- Kleim, D., Mansmann, F., Schneidewind, J., & Ziegler, H. (2006). *Challenges in Visual Data Analysis* [Sesión de congreso]. Tenth International Conference on Information Visualisation (IV'06), Londres, Inglaterra.
- Law, N., Woo, D., Torre, J., & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265403.locale=en>
- Reyneke, J. A. (2024). *The evolution of EdTech: A NOT so brief history*. Página web oficial de Medium. <https://medium.com/@janelreyneke/the-evolution-of-edtech-a-not-so-brief-history-ef7eab82a3d5>
- Richardson, K. E. (2024). *The evolution of technology in the classroom*. Página web oficial de Purdue University College of Education. <https://education.purdue.edu/2024/01/the-evolution-of-technology-in-the-classroom/>
- Rodríguez, P. (2018). *Experiencias interactivas de aprendizaje: Nuevas estrategias de enseñanza. Realidad Aumentada en dispositivos móviles y aplicaciones interactivas para la enseñanza de la Anatomía Tipográfica* [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana].
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 2, 3-10.
- University of Massachusetts Global. (2016). *The history of technology in education*. Página web oficial de University of Massachusetts Global. <https://www.umassglobal.edu/news-and-events/blog/the-evolution-of-educational-innovation>



Transdigital[®]

editorial

La Editorial *Transdigital* publica libros de carácter científico y académico. Se pueden publicar tesis de posgrado, una vez sometidas al sistema de evaluación de pares de doble ciego. Servicios:

- Gestión del International Standard Book Number (ISBN), del Digital Object Identifier (DOI) y del código de barras.
- Diseño gráfico
- Servicio de corrección de estilo y redacción.
- Dictaminación de la revisión por pares en doble ciego hecha por miembros del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México.
- Alojamiento permanente del libro en la editorial *Transdigital* (www.editorial-transdigital.org)
- Distribución gratuita en *Dialnet*, *Google Books*, *Google Play* y *SCRIBD*.
- Distribución a precio mínimo en *Amazon Kindle* (cuota que pagan los lectores de *Kindle*).

La editorial *Transdigital* está en el Registro en el Padrón Nacional de Editores como agente editor Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S. C., con el Dígito Identificador 978-607-99594. Además, está afiliada a la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM) con el número 4069, de conformidad con el artículo 17 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones en vigor. Y está en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) de la SECIHTI de México con el folio: RENIECYT 2400068.



Transdigital[®]

congreso virtual

El Congreso Virtual *Transdigital* se realiza anualmente de manera totalmente virtual (www.congreso-transdigital.org). Este evento tiene el objetivo de reunir resultados parciales o finales de investigaciones empíricas, documentales o ensayos científicos sobre temas y desafíos que involucran a la tecnología y la transformación digital en sociedad.

Está dirigido a investigadores(as), docentes de todas las modalidades y niveles del sistema educativo, estudiantes de pregrado y posgrado, gestores(as) educativos(as), directivos(as) y demás profesionales interesados(as) en la investigación empírica y documental sobre el uso de la tecnología y la transformación digital en diversos ámbitos sociales, por ejemplo, la salud, el ocio, el turismo, las finanzas, la educación, el desarrollo comunitario, la industria, etcétera.

La inscripción por texto, con un máximo de tres autores(as) da el derecho de publicar la ponencia como capítulo de libro académico en la editorial *Transdigital*, una vez que ha sido admitida por el Comité Científico; además se otorgan certificados de ponencia y asistencia. Ese libro cuenta con International Standard Book Number (ISBN), Digital Object Identifier (DOI) y código de barras.

El Congreso Virtual *Transdigital* es una iniciativa que está inscrita en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) de la SECIHTI de México con el folio: RENIECYT 2400068.



Transdigital[®]

revista científica

La revista científica *Transdigital* es una publicación semestral bajo el modelo de publicación continua, de manera que se reciben textos durante todo el año. Es editada por la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S.C. Evalúa los textos con el sistema de pares de doble ciego. Se admiten Artículos de investigación y Ensayos científicos originales.

El proceso de publicación es expedito y, en promedio, los textos se publican tres meses después de que han sido recibidos. El Consejo científico y el Comité editorial se compone por distinguidas y distinguidos académicos de talla nacional e internacional. Cuenta con la Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-020912091600-102, International Standard Serial Number (ISSN) 2683-328X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Hasta ahora, está indizada en Latindex, Dialnet, ERIHPLUS, REDIB, EuroPub, LivRe, AURA, Academic Resource Index (ResearchBib), MIAR, OpenAire-Explore, Refseek, Sherpa Romeo, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, ZDB Zeitschriften Datenbank, WorldCat, Dimensions, The University of Liverpool, Discovery, Erasmus University Rotterdam, Mir@bel, REBIUN, DARDO, UOCI, LatinRev, ROAD, Google Scholar, Crossref, Scite, Lens, Internet Archive, BASE, etc.

El costo de publicación puede ser consultado en: www.revista-transdigital.org