

Artículo Original

Clases remotas en estudio de diseño y aprendizaje inmersivo: una Revisión Sistemática de Alcance

Design studio remote classes and immersive learning: a Systematic Scope Review

Aulas remotas em estúdio de design e aprendizado imersivo: uma revisão sistemática de escopo

Autores:

Elisabete Nanami Dulce Egli Esteves Kodama — elisabetekodama@usp.br

Cristiane Aun Bertoldi — craun@usp.br

Resumen

Con la pandemia de covid-19, muchas universidades han migrado al aprendizaje remoto. La pedagogía del estudio de diseño se enfrentó a las limitaciones de las herramientas digitales que no proporcionaban la misma experiencia de tangibilidad, espacialidad y presencia que un estudio físico; por lo tanto algunos profesores recurrieron a los medios inmersivos como alternativa. Con el fin de mapear estas adaptaciones pedagógicas, se realizó una Revisión Sistemática de Alcance, en la que se seleccionaron 15 artículos del total de 182 encontrados, y se realizó un informe descriptivo que puede contribuir a la posterior metasíntesis y a futuras investigaciones sobre los temas identificados.

Keywords: Enseñanza del Diseño; Pedagogía del Estudio de Diseño; Tecnologías Inmersivas; Revisión Sistemática del Alcance; Enseñanza a Distancia.

DOI: <http://dx.doi.org/10.17143/rbaad.v23iEspecial.705>

Resumo

Com a pandemia de covid-19, muitas universidades migraram para o ensino remoto. A pedagogia de estúdio de Design deparou-se com limitações das ferramentas digitais que não proporcionavam a mesma experiência de tangibilidade, espacialidade e presença de um estúdio físico, por isso, alguns docentes recorreram às mídias imersivas como alternativa. Para mapear essas adaptações pedagógicas, realizou-se uma Revisão Sistemática de Escopo, na qual foram selecionados 15 artigos do total de 182 encontrados, e foi feito um relatório descritivo que pode contribuir com a metassíntese posterior e com futuras pesquisas sobre os temas identificados.

Palavras-chave: Ensino de Design; Pedagogia de Estúdio de Design; Tecnologias Imersivas; Revisão Sistemática de Escopo; Ensino Remoto.

Abstract

Many universities have migrated to remote teaching due to the COVID-19 pandemic. Design studio pedagogy was faced with limitations of digital tools that did not provide the same experience of tangibility, spatiality and presence as a physical studio; therefore, some teachers resorted to immersive media as an alternative. In order to map these pedagogical adaptations, a Scoping Review was carried out, in which 15 articles were selected from a total of 182 found, and a descriptive report was prepared that can contribute to both the subsequent meta-synthesis and future research on the identified themes.

Keywords: Design Education; Design Studio Pedagogy; Immersive Technologies; Systematic Scoping Review; Remote Teaching.

Introducción

Clark ha definido el método de enseñanza como “la inclusión de una de las varias representaciones posibles de un proceso o estrategia cognitiva necesaria para el aprendizaje que los alumnos no proveen o no pueden proveer por sí mismos” (CLARK, 1994a, p. 26; traducción

propia); los medios son el soporte o vehículo a través del cual se difunde la información, siendo necesario diferenciar los métodos de enseñanza de los medios (medios y recursos pedagógicos), ya que este error puede llevar a atribuir incorrectamente los resultados del aprendizaje a los medios utilizados (CLARK, 1983b).

En el mismo sentido, Bates (2017) afirma que los métodos de enseñanza y las teorías de aprendizaje no están determinados por el uso de los medios de soporte, especialmente cuando se trata del papel de las tecnologías actuales. Esto sugiere que el docente debe seleccionar primero la estrategia de enseñanza y aprendizaje, y luego elegir la tecnología más adecuada. Sin embargo, durante la pandemia, la transición al enseñanza remota fue una imposición debido a la emergencia, lo que obligó a los docentes a ajustar el método y encontrar nuevos medios dentro de una variedad de posibilidades digitales para lograr la combinación más adecuada.

El método pedagógico predominante en el Diseño es el modelo de aprendizaje basado en proyectos en estudio. Una de las herramientas tecnológicas identificadas por Maher, Simoff y Cicognani (2000) para el modelo pedagógico de estudio virtual es el uso de entornos de realidad virtual, aumentada y mixta en la educación basada en proyectos. Por lo tanto, se identificó la necesidad de mapear cómo ocurrió esta transición en las clases de proyectos que utilizaron tecnologías inmersivas como medio. Para esto, se realizó una Revisión Sistemática de Alcance (RSA), cuyo objetivo principal era responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las principales adaptaciones pedagógicas que pueden percibir los profesores y alumnos de Diseño sobre las clases de proyecto en estudio con aprendizaje inmersivo durante la enseñanza remota en la pandemia de COVID-19?

Después de delimitar el alcance, definir las estrategias de búsqueda y establecer el protocolo de revisión, se identificaron 182 estudios. Tras el proceso de selección, se obtuvo una muestra de 15 artículos. Como resultado, se elaboró un informe descriptivo de los principales aspectos encontrados en estos datos.

I. Fundamentación teórica

I.1. Pedagogía de estudio e impactos del enseñanza remota

El aprendizaje del Diseño se centra principalmente en actividades prácticas, basado en el aprendizaje experiencial también conocido como "aprender haciendo" (Schön, 2000; Bates, 2017). La estrategia educativa más utilizada en este campo es la "pedagogía de estudio", el "modelo de estudio" o "aprendizaje en estudio" (Schön, 2000; Crowther, 2013; Fleischmann, 2020; Hardman, 2022). Normalmente, el estudio es un entorno físico con amplias mesas y acceso a diversos materiales y herramientas, donde la atmósfera informal tiene como objetivo proporcionar la máxima libertad creativa a los alumnos. También es un espacio donde se fomenta el diálogo tanto entre los alumnos como entre profesores y alumnos. Según los autores mencionados anteriormente, el estudio puede simular la profesión misma del diseñador o arquitecto, ya que el método se centra en tres tipos de aprendizaje: (i) sobre Diseño; (ii) sobre la creación o concepción de proyectos; (iii) sobre cómo convertirse en un profesional (arquitecto o diseñador). Por lo tanto, se puede inferir que la interacción social, la libertad creativa, el uso de un amplio espacio para desarrollar proyectos y la simulación de la actividad profesional son las principales características de este modelo pedagógico.

Según Evans y Söderlund (2021), la pandemia impactó directamente en el modelo de pedagogía de estudio, ya que tradicionalmente estaba vinculado a entornos físicos de estudio. Por otro lado, Hui et al. (2020) sostienen que la evaluación crítica, la colaboración entre compañeros, los formatos de presentación de trabajos y las revisiones de prototipos y proyectos fueron las áreas más afectadas durante el período de enseñanza remota. Wu et al. (2021) añaden que también se enfrentaron a problemas comunes a todas las áreas de la educación durante la enseñanza remota, como la disminución de la atención de los estudiantes, la baja autorregulación, la falta de proactividad y las dificultades en la cognición y organización de ideas.

1.2. Conceitos de tecnologia imersiva

Según Ahmad, Sosa y Musfy (2020, p. 166), la Realidad Virtual (RV) "simula una experiencia inmersiva tridimensional y permite que el usuario controle, navegue y se mueva en un entorno digital". En otras palabras, el usuario experimenta estar presente e interactuar en un entorno digital en 3D como si estuviera en otra realidad. Por su parte, Huang y Liu (2022) definen la Realidad Aumentada (RA) como una superposición visual integrada al entorno real con interacción del usuario, proporcionando la sensación de que el objeto está presente en el mismo ambiente; la Realidad Mixta (RM) se entiende como una combinación de ambas tecnologías.

2. Método

Este estudio se llevó a cabo mediante una "Revisión Sistemática de Alcance" (RSA), la cual, según Soares (2021), consiste en mapear la literatura con el objetivo de identificar lagunas en la investigación y tendencias científicas, así como también puede elucidar problemas, conceptos, metodologías y políticas utilizadas, proporcionando una visión integral de un tema.

La Revisión Sistemática de Alcance (RSA) difiere poco de una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) convencional, con la excepción de dos fases principales: la RSA no requiere evaluar los estudios mediante un filtro de calidad y/o sesgo, y no incluye el meta-análisis o metasíntesis. Según Peters et al. (2015b, p. 145), "los resultados pueden presentarse como un 'mapa' de datos, diagrama o tabla, y/o en un formato descriptivo alineado con el(los) objetivo(s) y alcance de la revisión". En la guía "Extensión para Revisiones de Alcance PRISMA: lista de verificación y explicaciones", Tricco et al. (2018) también indican que no se realiza ningún tipo de meta-análisis. Sin embargo, para estos autores, la evaluación crítica es una etapa opcional que tiene la función de filtrar cualitativamente los resultados.

En este estudio, se amplió el alcance del campo del Diseño para incluir todas sus especialidades, y se agregó el área de Arquitectura para obtener

más resultados de búsqueda. Por lo tanto, se decidió filtrar los textos mediante una evaluación crítica de calidad para obtener resultados más precisos y relacionados con el tema del estudio. Finalmente, siguiendo las pautas de PRISMA y del “Instituto Johanna Briggs”, la muestra seleccionada se presentó en un informe descriptivo.

2.1. Escopo da revisão

El alcance de esta revisión se delimitó de la siguiente manera:

- a) En relación a las principales temáticas abordadas:
 - Método de enseñanza: clases de estudio de Diseño.
 - Medios: tecnologías inmersivas (RV, RA y RM).
- b) Período de publicación: entre 2020 y 2022, durante la enseñanza remota.
- c) Áreas de conocimiento consideradas: Diseño en sus diversas especialidades y Arquitectura, debido a su relación con el campo del Diseño.
- d) Población estudiada: estudiantes y profesores de educación superior en las áreas mencionadas en el punto “c”.
- e) Dado que se trata de una crisis que afectó al mundo entero, no se realizó un recorte geográfico específico.

Además, se limitó la búsqueda de artículos en inglés, dado que es el idioma principal utilizado en la investigación científica, según el sitio web de la "Pesquisa FAPESP" (Oliveira, 2019). Dado que esta revisión se caracteriza como sistemática, solo se incluyeron estudios primarios.

2.2. Estrategias de búsqueda

Para definir el protocolo de búsqueda, se seleccionaron cuatro bases de datos indexadas que contienen revistas y actas de eventos en las áreas pertinentes: Google Académico, Web of Science, Scopus y Scielo.

Las palabras clave utilizadas fueron: “covid-19”; “pandemic”; “remote teaching”; “design education”; “studio learning”; “design studio”; “immersive learning”; “virtual reality”; “augmented reality”; “mixed reality”.

Se utilizaron operadores booleanos “and” y “or” en las cadenas de búsqueda. Se buscaron todas las combinaciones posibles de tres palabras clave. No se registraron duplicados ni búsquedas vacías durante esta fase. Además, se observó un exceso de resultados en la base de Google Académico que no correspondían a la temática. El propio sistema ordena los resultados más relevantes y cercanos al tema al principio, por lo que solo se consideraron las primeras cinco páginas de resultados de cada cadena en esta base. Por otro lado, la base de datos Web of Science mostró resultados similares a la base Scopus. Debido a esto, las cadenas se redujeron a dos palabras clave, eliminando las relacionadas con la pandemia e incluyendo un filtro de período de publicación, es decir, de 2020 a 2022. Se buscaron todas las combinaciones posibles de dos palabras clave restantes en esta base con este filtro.

Todas las búsquedas se realizaron el 12 de noviembre de 2022 y arrojaron un total de 182 estudios encontrados, de los cuales 157 fueron en Google Académico, 10 en Scopus, 14 en Web of Science y 1 en Scielo. Excluyendo los registros duplicados mencionados previamente y no contabilizados en el total de búsquedas, se identificaron otros 8 estudios duplicados entre estos 182 hallazgos.

2.3. Estrategias de triagem

Primero, se estableció filtrar los estudios mediante la lectura de título, palabras clave y resumen (Filtro 1). Posteriormente, los estudios seleccionados pasaron por una lectura completa (Filtro 2). Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: estudios sobre el método de enseñanza en diseño y arquitectura en entornos de estudio; en inglés y publicados entre 2020 y 2022. Los criterios de exclusión fueron: estudios fuera del ámbito de las áreas de conocimiento abordadas en este trabajo (por ejemplo, área de salud); estudios que no se ajustan al alcance (por ejemplo, educación infantil); estudios sin referencia, acceso o con problemas

técnicos; estudios secundarios; estudios sin acceso gratuito; estudios con información insuficiente (sobre procedencia, autoría, etc.); estudios en idiomas fuera de las limitaciones técnicas de las investigadoras.

Para la selección de los artículos, se utilizó una evaluación crítica de calidad basada en el factor de impacto de las revistas para las publicaciones; o, en ausencia de este, se aplicó el método sugerido por la Guía del JBI (Lockwood et al., 2020) según el nivel de credibilidad de los datos presentados en el artículo: (1) Nivel máximo: los datos son inequívocos y sólidos. (2) Nivel mediano: los datos son plausibles y cuentan con respaldo en lo argumentado. (3) Nivel inferior: los datos carecen de respaldo científico o no se presenta suficiente soporte para validarlos.

3. Resultados

Este informe de RSA utilizó categorías básicas de información en la tabulación de resultados, según sugieren Peters et al. (2015b) del JBI, que incluyen: título del artículo; autores; año de publicación; entre otros. Se agruparon y describieron conjuntos de aspectos relevantes de cada artículo para componer una síntesis. Se encontraron: a) diez artículos sobre clases con cambio de medios; b) cuatro sobre métodos de enseñanza, alternativas y soluciones; c) cuatro proyectos de investigación y desarrollo; d) dos artículos sobre exposición de trabajos de estudiantes; algunos de estos artículos se ajustan a más de uno de estos temas.

3.1. Relatório descriptivo de la revisión sistemática de escopo

La Tabla 1 muestra los aspectos relevantes identificados en cada estudio.

Tabla 1 – Informe descriptivo de la revisión sistemática de alcance

Nº	Título	Autores/ Año/ Publicación / Factor de Impacto	Área/ Disciplina	Lugar del estudio
01.	<i>Virtual fieldwork on a ship's bridge: virtual reality-reconstructed operation scenarios as contextual substitutes for fieldwork in Design education</i>	Frydenber, S. G.; Nardy, K. 2022. Revista científica: Virtual Reality. F.I.: 4.697	Diseño / Diseño de Interfaces y Diseño Centrado en el Humano	Escuela de Arquitectura y Diseño de Oslo, Noruega
Síntesis: Debido a la pandemia que restringió los viajes para las investigaciones de campo en el curso de maestría en Arquitectura y Diseño, los profesores adaptaron el entorno utilizando realidad virtual (RV). El objetivo era recopilar datos sobre los barcos en el Océano Ártico para desarrollar soluciones de interacción del usuario con los sistemas de puente del barco (Diseño de Interfaces). Los autores concluyeron que, a pesar de la pérdida de aspectos etnográficos, la RV fue un sustituto extremadamente satisfactorio dadas las circunstancias.				
02.	<i>A spherical video-based immersive virtual reality learning system to support landscape architecture students' learning performance during the COVID-19 era</i>	Wu, Wei-Long; Hsu, Yen; Yang, Qi-Fan; Chen, Jiang-Jie. 2021. Revista científica: Land. F.I.: 3.905	Arquitectura / Paisajismo	Una universidad en China
Síntesis: Para suplir la necesidad de realizar viajes de campo, los autores optaron por utilizar Videos Inmersivos (VI) —fotografías de 360 grados tomadas con aplicaciones que combinan imágenes panorámicas. Según ellos, es un recurso accesible y más fácil de aprender para crear contenido. Además, el estudio también evaluó los medios mediante un cuestionario aplicado a 140 estudiantes. Los resultados indicaron que los VI son más eficaces que otros medios comúnmente utilizados en la enseñanza remota, como videoconferencias y presentaciones de diapositivas.				
03.	<i>Applying the arcs motivation theory for the assessment of AR digital media design learning effectiveness</i>	Chang, Yuh-Shihng. 2021. Revista científica: Sustainability. F.I.: 4.166	Diseño / Diseño de Medios Digitales	Universidad Nacional de Tecnología Chin-Yi, Taiwán
Síntesis: El objetivo de este estudio cuantitativo era comprobar la eficacia de la Teoría de la Motivación mediante el uso de realidad aumentada (RA). El autor dividió el grupo de control en 2020 con 42 estudiantes sin el uso de RA, y en 2021, durante la enseñanza remota, con el uso de RA. Según sus resultados, la enseñanza experimental con RA demostró ser más eficiente y confirmó la eficacia de la Teoría de la Motivación.				
04.	<i>VRDR: an attempt to evaluate BIM-based design studio outcome through virtual reality</i>	Agirachman, Fauzan Alfi; Shinozaki, Michihiko. 2021 Proceedings of the 26th CAADRIA Conference – Vol. 2, The Chinese University of Hong Kong and Online, Hong Kong.	Arquitectura y Diseño / Diseño Centrado en el Humano, Evaluación de Proyectos	Instituto Shibaura de Tecnología, Japón

Síntesis: Los autores informaron dificultades para evaluar los proyectos arquitectónicos de los estudiantes utilizando medios en línea en 2D. Por esta razón, adaptaron la evaluación utilizando realidad virtual (RV), donde los criterios incluyeron la accesibilidad tanto de la construcción como del usuario. Para ello, crearon un avatar estándar en silla de ruedas según las normativas. A pesar de los problemas operativos, los autores consideraron que la RV es un recurso nuevo y auxiliar en el diseño, ya que permitió múltiples etapas de iteración en el proceso de diseño, permitiendo al diseñador evaluar el diseño antes de su implementación y evitando errores.

05.	<i>Multimodal virtual experience for design schools in the immersive web</i>	Guida, George; Tian, Runjia; Dong, Yuebin. 2021. Proceedings of the 39th eCAADe Conference – Vol. I, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia.	Arquitectura / Diseño Arquitectónico	Escuela de Graduados en Diseño de Harvard, Estados Unidos
-----	--	--	--------------------------------------	---

Síntesis: Este proyecto de investigación y desarrollo tuvo como objetivo digitalizar tridimensionalmente y a escala real la Escuela de Graduados en Diseño de Harvard, EE. UU., para crear un entorno inmersivo de realidad aumentada (RA). El estudio presentó un prototipo completo en el que los usuarios podían diseñar, colaborar, presentar trabajos y experimentar los espacios académicos, especialmente porque los nuevos estudiantes durante la enseñanza remota no pudieron visitar el lugar. Los autores tienen la intención de expandir el proyecto para involucrar a la comunidad externa, ofrecer cursos y conferencias en línea, y mantener exposiciones regulares.

06.	<i>Virtual reality as a response to emergent challenges in architectural education</i>	Hui, Vincent; Estrina, Tatiana; Huang, Alvin; Agma, Sadberk. 2020. Proceedings of ADVED: 6th International Conference on Advances in Education.	Arquitectura / Diseño Arquitectónico	Universidad Ryerson, Canadá
-----	--	---	--------------------------------------	-----------------------------

Síntesis: Los autores describieron las tecnologías inmersivas utilizadas durante la enseñanza remota, centrándose principalmente en tres herramientas: MindeskVR, Rhinoceros 3D y Enscape para el curso de Arquitectura. Concluyeron que estas herramientas no pueden sustituir por completo el estudio físico, ya que la experimentación con materiales, las relaciones espaciales y otras limitaciones en la fase de prototipado no pudieron ser completamente superadas; sin embargo, consideran que la realidad virtual (RV) puede ser una herramienta complementaria importante para el futuro.

07.	<i>Prototyping remotely together with 2D, 3D and immersive virtual reality design tools</i>	Evans, Pete; Söderlund, Carina. 2021. Proceedings of E&PDE: 23rd International Conference on Engineering and Product Design Education, VIA University, Herning, Denmark.	Diseño / Diseño Industrial y Co-diseño	Universidad Estatal de Iowa
-----	---	--	--	-----------------------------

Síntesis: Este experimento tuvo como objetivo comparar herramientas digitales 2D y 3D (mediante realidad mixta) para la co-creación de prototipos en entornos colaborativos con 25 estudiantes de Diseño Industrial. Los prototipos creados por los equipos fueron evaluados según los criterios de cantidad, calidad, interacción de co-diseño y novedad de las soluciones. Los autores concluyeron que no se observaron diferencias significativas entre los dos medios; sin embargo, el equipo que diseñó sin utilizar realidad mixta logró producir una mayor cantidad de proyectos..

08.	Interior design studio in the new normal era: a virtual reality case study	Vo, Hoa. 2022. Proceedings of International Symposium on Educational Technology (ISET).	Diseño y Arquitectura / Diseño de Interiores	Universidad Estatal de Georgia
Síntesis: Este estudio experimental cuantitativo utilizó realidad virtual (RV) para que 13 estudiantes diseñaran una lámpara. Los estudiantes mostraron un alto interés, compromiso y creatividad singular. Aunque la muestra fue pequeña, el autor se comprometió a recopilar más datos en los próximos años para obtener resultados adicionales.				
09.	<i>Evaluating students' behavioral intention and system usability of augmented reality-aided distance design learning during the COVID-19 pandemic</i>	Huang, Hsinfu; Liu, Guiru. 2022. Revista científica: Universal Access in the Information Society. F.I.: 2.629	Diseño / Estilo de Diseño o Lenguaje del Producto	Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología Yunlin, Taiwán
Síntesis: Este estudio trató sobre un experimento que adaptó las clases de "Estilo de Producto" (o Lenguaje de Producto) utilizando realidad aumentada (RA), y evaluó la efectividad del aprendizaje con 120 estudiantes del curso de Diseño Industrial. Los autores concluyeron que la RA fue más eficaz que los medios en línea en 2D para la enseñanza de este contenido.				
10.	<i>New collaborative workflows-immersive co-design from sketching to 3D Cad and production</i>	Novoa, Mauricio; Howell, Bryan; Hoftijzer, Jan Willem; Rodriguez, Jose Manuel; Zhang, Wendy; Kramer, Nikolaj. 2022. Proceedings of E&PDE: 24th International Conference on Engineering and Product Design Education, London South Bank University, London, UK.	Diseño / Investigación sobre cómo se diseña y bocetos de proyecto	Universidad de Western Sydney, Australia; Universidad Brigham Young, Estados Unidos; Universidad Técnica de Delft, Países Bajos; Instituto de Propiedad Intelectual de la Unión Europea, España; Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda; Universidad VIA, Dinamarca
Síntesis: Los autores forman parte del grupo de investigación internacional "Design Sketching Special Interest Group" de la Design Society, que lleva a cabo estudios sobre bocetos y representación en diseño. En este artículo, presentaron resultados de dos talleres de co-diseño en línea con 25 participantes de instituciones educativas y socios de la industria. Los autores concluyeron que las tecnologías inmersivas pueden ser una ventaja en el proceso de diseño, pero es necesario reducir el costo de inversión y facilitar las interacciones para disminuir el tiempo de capacitación, tanto para su aplicabilidad en la educación como en la industria.				

11.	<i>The future of teaching post-COVID-19: microlearning in product design education</i>	Gill, A. S.; Irwin, D. S.; Ng, R. Y. K.; Towey, D.; Wang, T. C.; Zhang, Y. H. 2020. Proceedings of IEEE - International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE).	Diseño / Diseño de Productos y Micro-learning	Universidad de Nottingham, China
Síntesis: Este ensayo describe un método de enseñanza rápido, el microaprendizaje, también conocido como "just-in-time". Según los autores, tanto el microaprendizaje como la realidad aumentada (RA) son comunes y efectivos en la industria. Este método de enseñanza involucra módulos pedagógicos cortos de hasta diez minutos, utilizando cualquier tipo de medio disponible.				
12.	<i>The transformative potential of the ongoing digital revolution for the studio model of design education</i>	Hardman, Paul David. 2022. Capítulo do livro: Impact of Digital Transformation in Teacher Training Models.	Diseño / Métodos de enseñanza en el estudio	Universidad de Coimbra, Portugal
Síntesis: En este capítulo de libro se discutió la pedagogía de estudio y las transformaciones digitales requeridas por la enseñanza remota, con un enfoque en los desafíos didácticos. El autor concluyó que el estudio de Diseño ha experimentado una evolución gradual a lo largo de los años, acelerada por la pandemia. Además, señaló que, aunque se utilicen tecnologías avanzadas, la enseñanza en línea no debe reemplazar la presencialidad, sino complementarla con lo que demuestre ser beneficioso.				
13.	<i>Interior design teaching methodology during the global COVID-19 pandemic</i>	Ahmad, Lina; Sosa, Marco; Musfy, Karim. 2020. Revista científica: Interiority, Fl.: 1.11	Diseño y Arquitectura / Diseño de Interiores	Universidad Zayed, Emiratos Árabes Unidos
Síntesis: En este estudio, los autores presentaron los resultados de la organización de la exposición anual de trabajos a través de realidad virtual (RV). Aunque creen en el potencial de utilizar el entorno digital desarrollado para albergar otras exposiciones y conferencias en el futuro, observaron que la RV no pudo proporcionar la misma experiencia espacial que se tiene en ambientes reales, por lo que no puede reemplazar completamente las formas representativas del entorno presencial.				
14.	The agile, culture-building hacker: advancing through uncertainty	Macasaet, Patrick. 2021. Revista científica: Charrette, vol. 7, n. 1. Fl.: -	Arquitectura / Métodos de enseñanza en estudio	Universidad RMIT, Melbourne, Australia
Síntesis: Este trabajo discutió la mentalidad "hacker" en el sentido de apropiación de tecnologías o infraestructuras para propósitos diferentes de los originales. Se llevó a cabo un "experimento procesual tipológico" con 12 estudiantes de maestría en Arquitectura, en el cual compararon herramientas para clases de proyecto en línea. Al final del curso, los estudiantes desarrollaron proyectos en 3D y se apropiaron de conceptos de juegos multijugador de mundo abierto para crear su propia ciudad virtual. El autor concluyó que algunos métodos de enseñanza aún son más efectivos en el entorno de estudio presencial, sin embargo, la forma en que se llevó a cabo la entrega final y la exposición de los trabajos fue extremadamente positiva.				
15.	Virtual studio 1.0: a virtual tacit-forward learning management framework	Flohr, Travis; Tamminga, Ken; Johnson, Tim. 2021. Revista científica: Journal of Digital Landscape Architecture. Fl.: 0.54	Arquitectura Paisajística / Métodos de Enseñanza en Estudio	Universidad Estatal de Pensilvania, EE. UU.

Síntesis: Con dificultades para adaptar las clases de diseño en el primer semestre a través de Zoom y Canvas, los autores crearon un software de realidad virtual (RV) para simular el estudio de diseño. La herramienta fue utilizada en el siguiente semestre por 41 estudiantes de pregrado y 3 de posgrado. La eficacia se evaluó mediante un cuestionario. Los autores informaron que, aunque el software no pudo reemplazar completamente el estudio físico, fue más efectivo que los medios en línea en 2D. Se señalaron posibles mejoras que requerirían una conexión a Internet más rápida y equipos más costosos, lo que dificultaría el acceso para los estudiantes..

Fuente: elaborado por las autoras, 2022..

4. Discusión

Se observa que los estudios se concentraron principalmente en las áreas de Diseño Industrial (diez) y Arquitectura (ocho), siendo que cuatro abordaron métodos de enseñanza de manera similar. Respecto a las especialidades, algunas aparecieron con más frecuencia, como el Proyecto Arquitectónico, el Diseño Centrado en el Humano, el Diseño de Productos y el Diseño de Interiores. Se nota que estas disciplinas mencionadas requieren una articulación entre el espacio, el usuario y el objeto.

En cuanto a la ubicación geográfica donde se realizaron las investigaciones, cuatro estudios se llevaron a cabo en universidades destacadas de Estados Unidos (EE. UU.); dos en Taiwán; dos en China; uno en Japón; uno en Noruega; uno en Canadá; uno en Portugal; uno en los Emiratos Árabes y uno en Australia. Uno de los estudios es el resultado de dos talleres realizados con seis universidades y socios industriales en diferentes países: Australia, EE. UU., Holanda, España, Nueva Zelanda y Dinamarca. Es evidente que la mayoría de estos países son los mismos que invierten en investigación y desarrollo en los sectores de innovación, tecnología, industria y construcción, según el informe Índice Global de Innovación (2021).

Nueve artículos han concluido que los medios inmersivos no pueden sustituir completamente al estudio físico; sin embargo, once sostienen que existe la posibilidad de utilizar recursos en línea como nuevas herramientas complementarias después de la crisis. Hui et al. (2020) argumentan que, en el caso del estudio, las herramientas digitales más comunes (2D) no han demostrado ser totalmente compatibles. Además, afirman que:

...muchas de estas tecnologías no han logrado reemplazar con éxito el entorno físico de aprendizaje al que estudiantes y profesores estaban acostumbrados. Como resultado, la implementación de la realidad virtual se ha vuelto un aspecto imperativo en la enseñanza remota. Los usos de la RV en cursos de estudio son tres: para la generación o modelado de contenido, para la colaboración remota con profesores y otros alumnos, y para la representación de proyectos de alumnos que aún no han sido materializados (HUI et al., 2020, p. 208, traducción propia).³

Flohr, Tamminga y Johnson (2021) desarrollaron un software 3D con el propósito de abordar esta necesidad, sin embargo, también mostró cierta incompatibilidad. Macasaet (2021) sugiere que algunas técnicas de enseñanza, como el “*pin-board*” (“*pin-up*” o “colgar en la pared”) y el “*slow crit*” (crítica lenta), siguen siendo más efectivas en el entorno físico del estudio. Aunque Evans y Söderlund (2021) no observaron diferencias entre los medios en línea 2D y 3D, otros cuatro estudios afirmaron que los medios inmersivos resultaron más eficaces para la enseñanza del estudio en línea.

5. Conclusão

Este estudio tuvo como objetivo elaborar un panorama que representara cómo los docentes y estudiantes de Diseño adaptaron las clases de proyectos en estudio utilizando medios inmersivos durante la enseñanza remota. Para lograr esto, se llevó a cabo una revisión sistemática de alcance, cuyo resultado fue un informe descriptivo basado en 15 artículos seleccionados de un total de 182 encontrados.

³ Sin original, en inglés: “*many such media were unable to successfully replace the physical learning environment the students and faculty were accustomed to. As a result, the implementation of VR became an imperative aspect of the remote instruction. The uses for VR in studio courses are threefold, for content generation or modelling, for remote collaboration with faculty and other students, and for representation of unbuilt student projects*”

Las principales limitaciones de los medios inmersivos mencionadas por los autores de esta revisión son el alto costo y la necesidad de entrenamiento específico, además de que las herramientas requieren mucho tiempo para aprender a utilizarlas. En el experimento de Novoa et al. (2022), los autores observaron una gran disparidad entre la academia, con menos recursos financieros para invertir en medios inmersivos, y la industria, que cuenta con muchos más recursos disponibles para invertir en tecnologías de vanguardia. Por otro lado, Wu et al. (2021) creen que es necesario que los investigadores desarrollen medios más económicos y accesibles para que estas tecnologías puedan ser utilizadas en la educación en Diseño.

Mientras que el estudio físico tiene la ventaja de contar con herramientas adecuadas, experimentación con materiales, muebles y entornos apropiados, todos diseñados para diseñar y prototipar; los entornos digitales (tanto 2D como 3D) parecen no poder proporcionar la misma experiencia sensorial, comunicativa y espacial. Sin embargo, se han señalado muchos aspectos positivos en el uso de medios inmersivos, siendo el principal de ellos las múltiples posibilidades de iteración antes de prototipar el proyecto de manera fiel y/o implementarlo, lo que reduce la posibilidad de errores. Además, tanto para Wu et al. (2021) como para Frydenberg y Nordby (2022), los medios inmersivos son muy efectivos para el aprendizaje situado y fueron fundamentales en casos en los que el acceso al lugar estaba restringido. Esto significa ampliar la accesibilidad y la exploración de campos de estudio de forma remota.

Este informe abre la posibilidad de contribuciones analíticas posteriores, como el desarrollo de una metasíntesis, así como futuras investigaciones que recojan más datos sobre la compatibilidad entre el método de enseñanza (pedagogía de estudio) y los medios de apoyo (tecnologías inmersivas), la mejora de la eficiencia en el aprendizaje entre medios digitales (2D y 3D), y otras temáticas abordadas.

Declaración de ausencia de conflictos de intereses

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses con este

estudio, ni haber recibido financiamiento de ninguna fuente que pudiera influir en la investigación y comprometer la imparcialidad de este trabajo.

Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado con el apoyo de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; presentado en el 28° Congreso Internacional ABED de Educación a Distancia – CIAED 2023, con el apoyo de la CAPES y de la FAUUSP.

Referencias

AGIRACHMAN, F. A.; SHINOZAKI, M. VRDR: an attempt to evaluate BIM-based design studio outcome through virtual reality. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER – AIDED ARCHITECTURAL DESIGN RESEARCH IN ASIA*, 26., 2021. **Proceedings** [...]. 2021. p. 223-232. v. 2. (Projections).

AHMAD, L.; SOSA, M.; MUSFY, K. Interior design teaching methodology during the global COVID-19 pandemic. **Interiority**, v. 3, n. 2, p. 163-184, 2020.

BATES, A. W. Tony. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem**. Tradução de: João Mattar *et al.* São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. (Versão digital).

CHANG, Y. S. Applying the ARCS motivation theory for the assessment of AR digital media design learning effectiveness. **Sustainability**, v. 13, p. 1-24, 2021.

CLARK, Richard E. Media will never influence learning. **Educational technology research and development**, v. 42, n. 2, p. 21-29, 1994a.

CLARK, Richard E. Reconsidering research on learning from media.

Review of Educational Research, v. 53, n. 4, p. 445-459, 1983b.

CROWTHER, P. Understanding the signature pedagogy of the design studio and the opportunities for its technological enhancement. **Journal of Learning Design**, v. 6, n. 3, p. 18-28, 2013.

EVANS, P.; SÖDERLUND, C. Prototyping remotely together with 2D, 3D and immersive virtual reality design tools. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND PRODUCT DESIGN EDUCATION, 2021. p. 1-6.

FLEISCHMANN, K. The online pandemic in design courses: design higher education in digital isolation. *In*: THE IMPACT OF COVID-19 ON THE INTERNATIONAL EDUCATION SYSTEM. Proud Pen, 2020. p. 1-16.

FLOHR, Travis; TAMMINGA, Kenneth; JOHNSON, Tim. Virtual studio 1.0: a virtual tacit-forward learning management framework. **Journal of Digital Landscape Architecture**, v. 6, p. 476-486, 2021.

FRYDENBERG, S. G.; NORDBY, K. Virtual fieldwork on a ship's bridge: virtual reality-reconstructed operation scenarios as contextual substitutes for fieldwork in design education. **Virtual Reality**, p. 1-12, 2022.

GILL, A. S.; IRWIN, D. S.; NG, R. Y.; TOWEY, K.; WANG, D. T.; ZHANG, Y. The future of teaching post-COVID-19: microlearning in product design education. *In*: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING, ASSESSMENT, AND LEARNING FOR ENGINEERING (TALE), 2020. p. 780-785.

GUIDA, G.; TIAN, R.; DONG, Y. Multimodal virtual experience for design schools in the immersive web. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND RESEARCH IN COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN IN EUROPE (eCAADe), 39., 2021. **Proceedings** [...]. 2021. p. 415-424.

GÜLER, K. Structuring knowledge-building in online design education. **International Journal of Technology and Design Education**, 2022.

HARDMAN, Paul David. The transformative potential of the ongoing digital revolution for the studio model of design education. *In: IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION IN TEACHER TRAINING MODELS*. IGI Global, 2022. p. 160-177.

HUANG, H.; LIU, G. Evaluating students' behavioral intention and system usability of augmented reality-aided distance design learning during the COVID-19 pandemic. **Universal Access of Information Society**, 2022.

HUI, V.; HUANG, A.; ESTRINA, T.; AGMA, S. Virtual reality as a response to emergent challenges in architectural education, ADVED. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN EDUCATION*, 6., 2020. p. 1-15.

IMPACT factor. **Clarivate**, 2022. Disponível em: <https://clarivate.com/webofsciencgroup/essays/impact-factor/> Acesso em: 11 dez. 2022.

LOCKWOOD, C.; PORRITT, K.; MUNN, Z.; RITTENMEYER, L.; SALMOND, S.; BJERRUM, M.; LOVEDAY, H.; CARRIER, J.; STANNARD, D. Chapter 2: systematic reviews of qualitative evidence. **JBI Manual for Evidence Synthesis**, 2020.

MACASAET, Patrick. The agile, culture-building hacker: advancing through uncertainty. **Charrette**, v. 7, n. 1, p. 77-97, 2021.

MAHER, M. L.; SIMOFF, S. J.; CICOGNANI, A. **Understanding virtual design studios**. London: Springer, 2000.

NOVOA, M.; HOWELL, B.; HOFTIJZER, J. W.; RODRIGUEZ, J. M.; ZHANG, W.; KRAMER, N. New collaborative workflows: immersive co-design from sketching to 3D Cad and production. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND*

PRODUCT DESIGN EDUCATION (E&PDE 2022), 24., 2022.
Proceedings [...]. 2022. p. 1-6.

OLIVEIRA, Sidnei Santos de. A língua da ciência. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-lingua-da-ciencia/>. Acesso em: 11 dez. 2022.

PETERS, M. D. J. *et al.* Guidance for conducting systematic scoping reviews. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**, v. 13, n. 3, p. 141-146, set. 2015b. Disponível em: <http://journals.lww.com/01787381-201509000-00005>. Acesso em: 17 out. 2022.

PETERS, M. D. J. *et al.* The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2015: methodology for JBI scoping reviews. 2015a. Disponível em: <https://nursing.lsuhsu.edu/jbi/docs/reviewersmanuals/scoping-.pdf>. Acesso em: 17 out. 2022.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Tradução de: Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOARES, C. Revisão qualitativa da literatura com enfoque na revisão sistemática. *In: REVISÃO DA LITERATURA COM APOIO DE SOFTWARE: contribuição da pesquisa qualitativa*. Aveiro: Ludomedia, 2021. p. 3-15.

TRICCO, A. *et al.* PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. **Ann Intern Med.**, v. 169, p. 467-473, 2018.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Global Innovation Index 2021: tracking innovation through the COVID-19 crisis**. 14. ed. WIPO, 2021. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4560>. Acesso em: 12 dez. 2022.

WU, Wei-Long; HSU, Yen; YANG, Qi-Fan; CHEN, Jiang-Jie. A spherical video-based immersive virtual reality learning system to support

landscape architecture students' learning performance during the COVID-19 Era. **Land**, v. 10, n. 6 (561), p. 1-23, 2021.

VO, Hoa. Interior design studio in the new normal era: a virtual reality case study. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY (ISET), 2022. p. 168-172.