

Tecnología digital en la educación artística y el ámbito formativo general¹

Recibido: 02-03-2025
Aceptado: 06-05-2025

Juan Joel Linares Simancas²
Investigador independiente, Venezuela
caicare1@gmail.com

Resumen: El uso de las tecnologías digitales como herramienta de enseñanza y aprendizaje actualmente representan un enorme reto en la educación en arte, así como en el ámbito formativo en general, enmarcado en nuevos procesos de conocimiento y socialización que implican aprendizajes multidimensionales. El objetivo de este estudio fue revisar la literatura relacionada con la implementación de la tecnología digital, en los procesos de enseñanza y aprendizaje a nivel básico o superior, no solo para la producción de arte, sino su alcance en el ámbito educativo en general. Como investigación tipo documental se realizó una revisión sistemática de artículos publicados en revistas indexadas en *Scopus*, *Web of Science*, *Scielo*, *Ebscohost* o *Proquest*, que contribuyan con la identificación de las herramientas digitales que optimicen los procesos de aprendizaje y producción de arte. Se ubicaron 27 estudios; 51,8 % de enfoque cuantitativos descriptivos, 29,6 % cualitativos con metodologías de investigación acción, una propuesta y sondeo de opiniones; y 18,5 % con enfoque mixto. Son pocos los estudios cuantitativos que evalúan herramientas digitales en los procesos de creación artística en educación en artes, en su lugar se encontraron trabajos de nivel exploratorio que deja entrever que el uso de las

1. Trabajo financiado con recursos propios; no deriva de ningún programa académico.

2. Licenciado en Educación con mención en Lengua y Literatura (Universidad de Los Andes, Venezuela); especialista en Lectura y Escritura y Magíster en Literatura Latinoamericana (Universidad de Los Andes) venezolano. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7739-0903>.

tecnologías digitales, aún se encuentra en una fase temprana de incorporación en las instituciones educativas. Es pertinente promover desde la formación inicial la alfabetización digital, los trabajos son cada vez más complejos y requieren de una mezcla adecuada de habilidades digitales para tener la ventaja en la actual sociedad interconectada y de rápida evolución.

Palabras clave: tecnología digital; enseñanza multimedia; arte digital; alfabetización digital.

Digital technology in artistic education and the general training field

Abstract: The use of digital technologies as a teaching and learning tool currently represents an enormous challenge in art education, as well as in the formative field in general, framed in new processes of knowledge and socialization that involve multidimensional learning. The objective of this study was to review the literature related to the implementation of digital technology in teaching and learning processes at the basic and higher levels, not only for the production of art, but also for its scope in the educational field in general. Was carried out as a documentary type of research, a systematic review of articles published in journals indexed in Scopus, Web of Science, Scielo, Ebscohost or Proquest, which contribute to the identification of digital tools that optimize the learning and art production processes. There were 27 studies; 51.8 % of descriptive quantitative approach; 29.6 % qualitative with action research methodologies, a proposal and opinion survey; and 18.5 % with mixed approach. There are few quantitative studies that evaluate digital tools in the processes of artistic creation in arts education; instead, it found exploratory studies that suggest that the use of digital technologies is still at an early stage of incorporation in educational institutions. It is pertinent to promote digital literacy from initial training, jobs are increasingly complex and require the right mix of digital skills to have the edge in today's fast-moving, interconnected society.

Keywords: digital technology; multimedia education; digital art; digital literacy

Introducción

La educación artística es el área curricular en que se imparten metodologías de enseñanza aprendizaje del arte, en ella se vincula la creatividad con actividades artísticas: pintura, escultura, música, entre otras. Sin embargo, tal y como lo señala Özdemir (2021), el arte no solo son ideas, engloba emociones, contemplación, sufrimiento, felicidad, paz, tolerancia, belleza, amor; y la práctica del arte es un medio de comunicación entre personas y sociedades, así una forma de proteger el patrimonio cultural, es transmitirlo a las generaciones futuras y esto es gracias a la educación en arte.

En América latina, la educación artística está enmarcada en los procesos de conocimiento y socialización de la estética artística, vista como un conjunto de aprendizajes

multidimensionales, con exploración, documentación y reflexión, que conduce a la formación de individuos culturizados (Cárdenas-Pérez, 2018). El arte es un curso importante que contribuye a mejorar la conciencia estética y cultural personal de los estudiantes (Jeon *et al.*, 2019).

El área de la educación artística actualmente está caracterizada por un currículum de formación divergente, al aumentar los ambientes creativos integrando disciplinas multidimensionales con las tecnologías de la información y comunicación (TIC), como imágenes, hipertexto y elementos multimedia abarcan desde herramientas de enseñanza sencillas, como vídeos o animaciones hasta herramientas didácticas complejas como la realidad virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA); herramientas electrónicas que no solo mejoran la docencia, sino que enriquece el aprendizaje en todos los ámbitos de la formación (Bravo y Fernández, 2022; Cárdenas-Pérez, 2021; Vagg *et al.*, 2020).

A partir del siglo XX, todos los ámbitos de la vida moderna se encuentran en un periodo de cambios constantes debido al auge de las TIC, las cuales se encuentran en continua transformación, las tecnologías digitales y los recursos en línea se extienden a todos los ámbitos de la enseñanza y el aprendizaje, y las instituciones de educación superior, deben promover la innovación en la pedagogía y por sobre todo la formación del profesorado, el proceso de enseñanza está iniciando un nuevo periodo, una nueva era, donde el uso de estas tecnologías contribuye al alcance de altos resultados de aprendizaje (Poveda-Pineda y Cifuentes-Medina, 2020).

Diversos estudios sugieren que el uso de multimedia actúa como técnica de aprendizaje mixto, pues se adapta a los múltiples estilos de aprendizaje y se ha comprobado que proporciona mejores resultados que la enseñanza tradicional. Reportándose, por ejemplo, que la inclusión de juegos, mejoran las habilidades académicas de escritura, comprensión de la anatomía y morfología en carreras de ciencias de la salud, así como el aprendizaje de idiomas, entre otros; con las animaciones, se estimula y aumenta el interés de los alumnos; la realidad aumentada, mejora la capacidad cognitiva, entre otros (Vagg *et al.*, 2020).

Es así, que, al menos en lo que le corresponde al sistema educativo, se tiene la gran responsabilidad de responder a la formación en competencia digital, lo que en la actualidad representa un desafío, la tecnología debe ser estandarizada a la hora de llevar a cabo los procesos de enseñanza y por tal razón, es pertinente promover la formación inicial y continua del profesorado,

mejorándose su competencia digital, con el fin de que estos sean capaces de integrar en su acto docente, los recursos tecnológicos emergentes y promuevan una enseñanza de calidad acorde con la juventud actual (Garzón-Artacho *et al.*, 2021). Los trabajos del futuro son cada vez más complejos y requieren que los graduados de educación superior adquieran la mezcla adecuada de habilidades para tener éxito en un mundo interconectado y en rápido movimiento (Fleaca & Stanciu, 2019; Poveda-Pineda y Cifuentes-Medina, 2020).

En cuanto al arte, las expresiones como la fotografía, impresiones, esculturas, cine, vídeo, animación y música, son la forma tradicional de representar el arte digital, pero se trata de limitaciones que han evolucionado interpretativamente y pues actualmente se encuentran también en tecnologías como la realidad virtual, *software art* y el *Net art*; por lo que se puede categorizar al arte digital como el término que abarca toda producción artística que involucre el uso de un computador, sea durante el proceso de creación de la obra o para exhibirla (Villagómez-Oviedo, 2019).

Al respecto, Cárdenas-Pérez (2018) señala que, tanto el computador, como el internet lograron incorporar la imagen digital en contextos visuales simbólicos que representan entornos culturales más complejos, creando un ambiente de tecnologías, donde las obras de arte como forma de comunicación, se originan en espacios multimediales e interactivos. Lo que lleva al arte digital a definirse, como un conjunto de movimientos artísticos, basados en diversos y nuevos medios y técnicas integradas a dispositivos tecnológicos; procesos informáticos y computacionales en las que se apoya la creación, difusión o exhibición de las obras artísticas; un ejercicio virtual, que reúne la percepción y la realidad, y permite al hombre enfrentar los cambios de su entorno en una experiencia de simulación y auto-tecniquización (Cárdenas-Pérez, 2021).

La transformación del arte hacia lo digital, no solo cuenta con herramientas digitales para producir arte, sino que han surgido galerías de arte y museos en línea, que, gracias a tecnologías como RA hacen que las exposiciones sean más atractivas para el usuario, brindando la oportunidad a los artistas de mostrar sus obras e interactuar con millones de espectadores, atraer compradores y patrocinadores potenciales (Pauls y Karsakov, 2021; Xaba *et al.*, 2021). Hay plataformas que ofrecen diversidad servicios desde motores de búsqueda en internet (*Bing*, *Google*, *Opera*, etc.), plataformas para compartir videos (*Youtube*), redes sociales (*facebook*, *Instagram*, *Twitter*), hasta mercados en línea (*Amazon*, *eBay*, *mercado libre*) (Xaba *et al.*, 2021).

En este sentido, más recientemente, con la aplicación de la tecnología de RV en la creación de arte digital multimedia se enriquecen los medios de creación artística y se mejora la calidad del proceso de creación, se reduce aún más la dificultad del trabajo de arte de los medios digitales, se mejora la eficiencia, calidad, e impulsa el desarrollo del campo de la creación de arte digital, surgiendo día a día, más obras de diversas formas y métodos de creación novedosos, reconociéndose en muchos ámbitos educativos las ventajas que puede representar su inclusión en los currículos de diversidad de áreas del conocimiento, al incrementar la estimulación creativa en los estudiantes y su imaginación colectiva para lograr el aprendizaje interactivo (Gong, 2021).

De la experiencia docente en la medicina, Appukuttan (2021) es de la opinión que, con la aparición de los medios digitales, es mucho más fácil crear ilustraciones de buena calidad, aun cuando las habilidades artísticas sean limitadas; el arte digital es inclusivo, abre oportunidades a todos, profesionales y personas sin formación específica, pues las habilidades artísticas si bien representan una ventaja, no son esenciales, al tener a disposición gran variedad de métodos como el escaneo de dibujos en papel, o dibujar directamente con herramientas digitales, junto con aplicaciones de software que ayudan a mejorar la calidad del dibujo, que permiten obtener resultados satisfactorios con menos esfuerzo y tiempo.

En razón a lo expuesto, y con la finalidad de enriquecer la práctica docente actual, considerando las estrategias aplicadas, plataformas, tipos de intervenciones y sus resultados, se planteó como objetivo de este estudio revisar la literatura relacionada con la implementación de la tecnología digital, en los procesos de enseñanza y aprendizaje a nivel básico o superior, no solo para la producción de arte digital, sino su alcance en el ámbito educativo.

Metodología

Se llevó a cabo una investigación de tipo documental, por revisión bibliográfica sistemática de estudios publicados en los últimos cinco años en revistas con indexación en *Scopus*, *Web of Science group*, *Scielo*, *Ebscohost* o *Proquest*, relacionados con las tecnologías de información y comunicación aplicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la producción o uso del arte digital como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje.

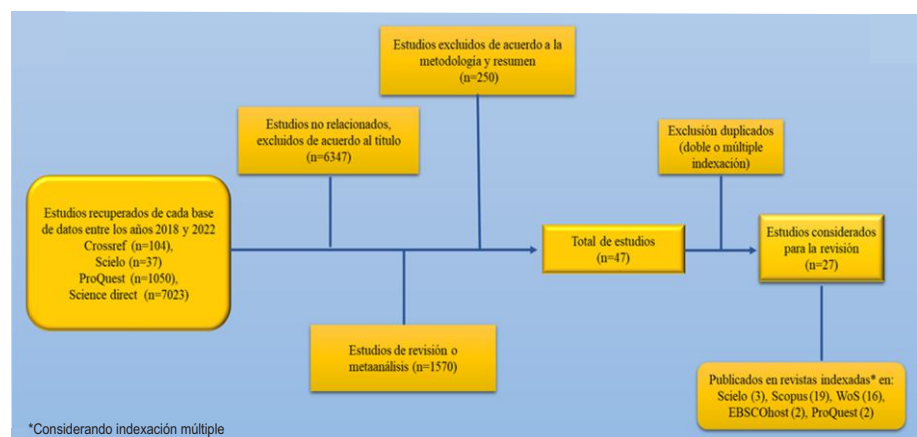
Las bases de datos usadas como fuentes de información fueron: *Crossref Metadata* (<https://search.crossref.org/>), *Scielo* (<https://scielo.org/>), *ProQuest* (<https://proquest.com>) *Sciencedirect Elsevier* (<https://www.sciencedirect.com/>); con los términos de búsqueda en español e inglés: “arte digital” (*digital art*) O “educación artística” (*art education*); y en combinaciones: “jóvenes” (*youth*) Y/AND “arte digital” (*digital art*) O “arte digital” (*digital art*) EN/IN “la escuela” (*at school*) O EN/IN “secundaria” (*high school*) O EN/IN “educación superior” (*higher education*).

Para la selección de los artículos, se tomó en consideración los siguientes criterios de inclusión: publicaciones realizadas entre los años 2018 y 2022; estudios de enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto, con metodologías de tipo observacional exploratorio, cuasiexperimental con grupos pre test, post test o comparativos con grupo control; e intervenciones que propicien la optimización en la creación de arte, así como del aprendizaje. Se revisaron los títulos, resúmenes, e indexación que informa la revista, para el descarte de artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión, como los no relacionados con las variables de estudio, o metodologías asociadas a trabajos de revisión o metaanálisis, reflexiones, reseñas, cartas al editor, artículos repetidos, y nivel de indexación de la revista.

Resultados

Con el uso de filtros se ubicaron 8214 artículos, de los cuales se excluyeron el 77,3 % por no estar relacionados en razón a sus títulos, quedando un total de 1867 que, si bien incluían en sus títulos los términos clave, un 19,1 % fue excluido por ser de revisión, metaanálisis, o estudios de reflexión y ensayos. Así, posterior a la revisión de los títulos, resúmenes y descarte de artículos repetidos, solo 27 artículos cumplieron con los criterios establecidos (Figura 1).

Figura 1.
Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica y selección de estudios
Fuente:
elaboración propia.



Los artículos recuperados de las bases de datos de *Crossref Metadata* refieren artículos publicados en revistas que presentan registro DOI (*Digital Object Identifier*), las cuales no necesariamente se encuentran calificadas en indexadoras de alto impacto como *Scopus* o *Web of Science*, por ejemplo, por lo que, al seleccionarse los artículos, la indexación fue verificada en la página web de la revista en cuestión, para poderse incluir en este estudio.

En cuanto a las características generales de los estudios recuperados, las tablas 1 y 2, muestran los objetivos y la metodología aplicada en cada uno de los trabajos recuperados, en los que se destaca: un 51,8 % (n=14) de estudios con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo; un 29,6 % (n=8) de estudios cualitativos tipo exploratorio descriptivo, con metodologías de investigación acción, una propuesta y sondeo de opiniones; y un 18,5 % (n=5) de estudios con enfoque mixto, que valoran la intervención educativa con herramientas digitales, por indagación a través de entrevistas, grupos focales, diarios de campo, junto con cuestionarios.

Tabla 1.

Listado de artículos recuperados de enfoque cuantitativo, con sus objetivos y metodología, (muestra, tipo de intervención, instrumentos aplicados, entre otros).

Autor/ Título	Objetivo	Metodología
Cabero-Almenara <i>et al.</i> (2022)	Valorar la incorporación de realidad mixta, virtual y aumentada al contexto educativo	Estudio experimental exploratorio (N=20), que incorpora el desarrollo de un objeto 3D conformado por las expresiones artísticas de la Iglesia de la Anunciación de Sevilla.
Picka <i>et al.</i> 2022	Determinar la actitud de profesores de primaria hacia el uso de juegos digitales en su práctica y los alcances	Estudio descriptivo N=586, aplicación de un cuestionario <i>online</i>
Garzón-Artacho <i>et al.</i> (2021)	Analizar el nivel de competencia digital de profesores de Educación Permanente de la Comunidad Autónoma de Andalucía (España).	Estudio descriptivo N=140, aplicación de un cuestionario basado en el marco conceptual europeo sobre la enseñanza de la competencia digital
Matsika y Zhou 2021	Determinar los factores que intervienen en la adopción de la tecnología de Realidad Aumentada y Virtual (AVR) en la Educación Superior y Terciaria	Estudio inductivo a través de cuestionario, analizado bajo el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) para establecer los determinantes para la adopción de la Tecnología AVR
Lin <i>et al.</i> (2020)	Explorar los efectos del pensamiento de diseño en el curso de tecnología de la información en estudiantes de 7mo grado	Estudio cuasiexperimental comparativo (N=62), aplicación de una intervención, 7 sesiones de 40 minutos con enfoque pensamiento de diseño, comparativo con clase tradicional, para crear documentos digitales para la fiesta de año nuevo
Naranjo y Domínguez (2020)	Evaluar en estudiantes de medicina y bellas artes el nivel de aceptación de imágenes gráficas animadas 2D para lograr el aprendizaje autónomo en anatomía	Estudio descriptivo. N=215, aplicación de un cuestionario

Olszewski y Crompton (2020)	Determinar los elementos de tecnología requeridos en las escuelas para que los estudiantes desarrollen habilidades de la era digital	Estudio cuasiexperimental comparativo con N=152 escuelas, sobre la implementación del uso de TICs y las habilidades de los estudiantes
Patton <i>et al.</i> (2020)	Valorar la enseñanza del diseño de juegos digitales a los educadores de arte en formación	Estudio de casos multicéntricos entre 2011-2012 y 2012-2013
Vagg <i>et al.</i> (2020)	Percepción de los estudiantes de medicina y de otras disciplinas sanitarias hacia el uso de diversos medios de aprendizaje multimedia	Estudio descriptivo. N=153, aplicación de un cuestionario <i>Online</i>
Ayala-Perez y Joo-Nagata, (2019)	Determinar las características generales de los estudiantes, nivel de uso de software, dispositivos tecnológicos y habilidades digitales	Estudio descriptivo. N=118, aplicación de un cuestionario a estudiantes de Pedagogía en Educación Secundaria del área de Humanidades (Historia, español, francés, inglés y alemán)
Fleaca & Stanciu, (2019)	Investigar las autopercepciones de estudiantes de ingeniería empresarial sobre sus competencias digitales	Estudio descriptivo N=78, aplicación de un cuestionario <i>Online</i>
Limani <i>et al.</i> (2019)	Evaluar el nivel de preparación que tienen las instituciones de educación superior en Kosovo para la implementación de las tecnologías digitales.	Estudio descriptivo N=168, aplicación de cuestionarios
Stojanović (2019)	Examinar la percepción del arte criptográfico dentro de la plataforma <i>blockchain</i> en estudiantes de todos los campos de ciencias sociales, salud y bellas artes.	Estudio descriptivo N=384, aplicación de un cuestionario <i>Online</i>
Villareal-Villa et al. (2019)	Examinar la competencia digital en el docente	Estudio descriptivo N=24, aplicación de cuestionario

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.

Listado de artículos recuperados con enfoque cualitativo y mixto, sus objetivos y metodología, (muestra, tipo de intervención, instrumentos aplicados, entre otros).

Autor/Título	Objetivo	Metodología
Appukuttan (2021)	Experiencia en la creación de ilustraciones médicas con medios digitales, ventajas de la nueva tecnología.	Describe el uso de herramientas de dibujo digital como complemento para crear ilustraciones médicas sencillas y dibujos anatómicos
Meeken (2020)	Experiencia con el uso de <i>Auto Hotkey</i> y <i>Photoshop</i> en la creación de arte.	Describe el uso versátil de la tecnología digital para complementar el aprendizaje en estudiantes con discapacidad física
Bernaschina- Cuadra (2019)	Propuesta de actividad artística - tecnológica para asignaturas complementarias (Educación Artística y Educación Tecnología)	Se proponen talleres de: Animación <i>Stop Motion</i> para la educación primaria, y Video Arte para la educación secundaria, dentro del plan de asignaturas complementarias, actividades dependiendo del nivel de escolaridad
Pavlou (2019)	Informar sobre dos estudios de casos de niños de 11 y 12 años que participaron en un proyecto de animación en <i>Stop Motion</i>	Dos estudios de casos en clases de sexto grado, con diario de investigación, entrevistas semiestructuradas a los profesores y niños y un cuestionario abierto a los niños.

Villagómez-Oviedo (2019)	El proceso de creación de arte digital en el ámbito privado del artista	Estudio descriptivo, a través de entrevistas a 10 artistas mexicanos de reconocida trayectoria y experiencia en el arte digital
Cárdenas-Pérez (2018)	Perspectiva del estudiante de pregrado de Educación Básica General sobre el arte digital (<i>stop motion</i>) en el fortalecimiento de la creación artística	Estudio de casos, con los instrumentos: bitácora de observación; registro visual de talleres de animación digital, exposición y defensa de los proyectos visuales en base al arte digital y valoración del uso de la técnica del <i>Stop Motion</i> .
Pacheco <i>et al.</i> (2018)	Transición a la educación superior y uso de tecnologías digitales por estudiantes con discapacidad visual	Investigación-acción, con intervenciones combinadas en dos ciclos, a través de: la creación de un sitio <i>web Goingtouni</i> y la recogida de datos por: observaciones, diario de investigación, grupos focales y entrevistas individuales
Urstad <i>et al.</i> (2018)	Explorar experiencias de estudiantes de enfermería con la narración digital creada por los estudiantes como herramienta de reflexión durante los estudios de prácticas clínicas.	Estudio exploratorio en grupos focales de 37 estudiantes que se les aplicaron 5 entrevistas semiestructuradas
Bacca-Pachón & Sierra-Castro (2022)	Valorar el efecto de la intervención pedagógica del uso de fotografía digital, Videoarte y RA, en educación artística en una escuela rural	Estudio mixto de corte descriptivo, en 26 estudiantes de 5to grado. Se aplicó pre test y post test, antes y después de la intervención pedagógica.
Ng <i>et al.</i> (2022)	Uso de las historias digitales (HD) para la alfabetización en Inteligencia artificial (IA)	Estudio mixto en 16 estudiantes de primaria y sus padres. Se aplicó entrevistas semiestructuradas y encuestas, antes y después de asistir a talleres sobre crear HD y conocimientos en IA
Petty <i>et al.</i> (2020)	Valorar las historias digitales como herramienta pedagógica, para la mejora del aprendizaje empático en estudiantes de la especialidad de neonatología	Enfoque mixto, a través de indagación narrativa, ejercicios de reflexión, entrevista y aplicación de cuestionario, sobre tres historias digitales basadas en experiencias de padres.
Strycker (2020)	Valorar el uso de la tecnología en las aulas para apoyar la enseñanza y el aprendizaje los profesores de arte K-12	Enfoque mixto, al aplicar un diseño de estudio de casos múltiples con un cuestionario y entrevistas para obtener una mayor comprensión de los resultados de la encuesta.
Yocom <i>et al.</i> (2020)	Determinar el impacto psicosocial de las historias digitales en comparación con el enfoque en el aprendizaje basado en tareas	Estudio mixto, experimental comparativo con grupos focales y aplicación de cuestionario sobre el uso de historias digitales basadas en competencia de atención centrada en el paciente QSENT

Fuente: elaboración propia.

Discusión

La sociedad actual se encuentra en un proceso de tecnologización digital, sobre todo durante la crisis sanitaria desencadenada por el Covid 19, que aceleró importantes transformaciones en todos los ámbitos, donde los medios electrónicos y las nuevas formas de comunicación de las masas, han introducido nuevos códigos culturales. Una cultura digital asociada a diversidad de imágenes que pueden ser almacenadas en un computador,

manipuladas en una dinámica de hipertexto y compartidas a través de la red de internet (Cárdenas-Pérez, 2018; 2021).

Uno de los principales resultados que ofrece la presente revisión, es que, a pesar de encontrarnos en un periodo denominado por muchos de los autores, como la era digital, son escasas las publicaciones en revistas de alto impacto que señalan estudios relacionados con el uso de las TICs específicamente la tecnología digital, incorporada a los procesos de enseñanza y aprendizaje, en arte, la mayoría de estudios relacionan su uso en el ámbito formativo general.

A continuación se describen, de acuerdo con los filtros aplicados, la variedad de estudios ubicados, en mayoría de enfoque cualitativo o mixto que valoran y documentan la influencia de las herramientas TICs en el aprendizaje; mientras que, con enfoque cuantitativo, estudios de tipo exploratorios y descriptivos que ponen en evidencia el grado de aceptación de las TICs incluyendo la tecnología digital y el nivel de competencia digital de acuerdo con el marco conceptual europeo en estudiantes y profesorado, así como el nivel de incorporación de las herramientas tecnológicas en las instituciones educativas tanto para los procesos de gestión administrativa como del aprendizaje.

Tecnología digital en el proceso de enseñanza aprendizaje y producción de arte

La aplicación de tecnología digital en educación básica, en asignaturas complementarias, pueden mejorar el aprendizaje en la educación en artística y educación en tecnología, al lograr en el estudiante el desarrollo de competencias digitales. Se ubicaron dos trabajos que reportan los beneficios que tiene la integración de la tecnología del arte al proceso educativo, Pavlov (2019) observó con la metodología de la animación por *Stop motion*, un alcance significativo de aprendizaje de forma dinámica e integrada, ya que se facilita el compartir historias entre los alumnos; desarrollándose durante el proceso habilidades para la comunicación, colaboración, creatividad y pensamiento crítico, al promover el disfrute y la motivación en el aprendizaje.

En este sentido, Bernaschina-Cuadra (2019) presenta una propuesta de incorporación de las herramientas *Stop motion* y creación de videoarte, para primaria y secundaria, respectivamente, de acuerdo con las habilidades a desarrollarse y el nivel de desarrollo psicológico del alumno, contenidos de la

asignatura, tipo de intervención del profesor, entre otros; con el uso de *Adobe Photoshop*, *Windows Movie Maker* y *Adobe Premiere*. Este tipo de actividades brinda una experiencia cognitiva y afectiva de modo diferente y significativo. Ambos autores recomiendan el uso de esta herramienta en otras disciplinas además de arte, y por parte del profesorado queda la posibilidad de adoptar la interdisciplinariedad y lograr la integración de la tecnología del arte como una pedagogía transformadora en el plan de estudios.

Por otra parte, de acuerdo con los resultados reportados por Lin *et al.* (2020) la experiencia del uso de tecnología digital, puede ofrecer aun mejores resultados, al integrarse con la estrategia de pensamiento de diseño, con la que grupos de estudiantes cooperan, investigan, diseñan y exhiben sus trabajos; esta estrategia facilita el desarrollo de habilidades de tecnología de la información y la creación de arte, al tener presente no solo el objetivo, sino la importancia de tomar en cuenta las experiencias o ideas de todos los miembros del equipo.

En educación superior, se ubicaron trabajos que evidencian la contribución de la incorporación de TICs a la generación de procesos artísticos y creativos, con la cual se facilita un espacio de reflexión e interacción, por lo que es importante no separar el arte digital de la formación integral. En la formación de educadores en arte, Bacca-Pachón & Sierra-Castro (2022) evalúan la implementación del uso del editor de video de *Windows 10* y *Windows Movie Maker* para el diseño de Videoarte, los celulares para las fotografías digitales y el aplicativo *Quiver* para la RA, así como el *Padlet* para la exhibición de las propuestas.

Patton *et al.* (2020) por su parte, incluyen la creación de juegos digitales, empleando *Game Maker* un motor de diseño de juegos en 2D similar a un *software* de diseño *Web*, fácil de usar por un menú de arrastrar y soltar, sin codificación y programación compleja. Con el que los estudiantes podían hacer juegos rápidos, como de una pintura rápida, pero también pueden comprender que las obras de arte sofisticadas, como los juego, requieren de fuertes conceptos y habilidades técnicas y estéticas.

Estos autores, indican que estas herramientas permiten la realización de actividades artísticas de tipo multimodal, pues para su ejecución requieren de compromiso creativo, tiempo y condiciones estéticas como en cualquier actividad artística o arte visual, además que se incorporan habilidades narrativas y de resolución de problemas, esta última destreza considerada dentro de las competencias digitales (Bacca-Pachón & Sierra-Castro, 2022; Patton *et al.*, 2020).

Se recuperaron otros cuatro trabajos relacionados con el uso de historias digitales para lograr no solo una mejora del aprendizaje en conocimientos, sino a nivel de conciencia y comprensión, en estudiantes de enfermería.

Los estudios de Urstad *et al.* (2018), Petty *et al.* (2020) y Yocom *et al.* (2020) evidencian un aumento en los niveles de colaboración y comunicación, en donde la creación y uso de las historias, actuó como un catalizador que estimula las prácticas empáticas, debido principalmente a que estas reflejan experiencias afectivas con alto nivel emocional, que despiertan en los estudiantes la importancia de tomar en cuenta las preferencias de los pacientes, para brindar una atención con sensibilidad y respeto, tratando el problema desde el punto de vista del paciente.

El otro estudio fue en niños de educación primaria, quienes aprendieron con la aplicación *Story jumper* a crear sus propias historias, percibiendo positivamente su proceso de aprendizaje. Todas las historias demostraron comprensión de los conceptos y habilidades sobre la inteligencia artificial, en el nivel cognitivo de su uso y aplicación, demostrando que, en este proceso de localización y diseño de imágenes y artefactos, dan sentido a sus textos y contenidos, lo que indica el desarrollo de conciencia crítica, junto con la mejora de la alfabetización mediática y tecnológica (Ng *et al.*, 2022).

Entre los beneficios de uso de las historias digitales, se encuentra que para su elaboración hay disponibilidad de tecnologías multimedia gratuitas, es una estrategia reconocida desde la década de los 90's que puede ser incluida en diversidad de cursos de primaria, secundaria y superior, y a la que se le han atribuido resultados positivos en aspectos afectivos, cognitivos, conceptuales, académicos, tecnológicos, lingüísticos, ontológicos y sociales (Wu y Chen, 2020).

En la enseñanza de la medicina, se ubicó el artículo de Appukuttan (2021), quien describe con el acto docente sobre anatomía humana la incorporación del arte digital, en dibujos de partes anatómicas. Por su experiencia recomienda dibujar directamente en una pantalla con un lápiz digital y un ordenador compatible, el bolígrafo digital ofrece una sensación de dibujo natural y buen control de la mano, creando de manera directa la imagen en formato digital. Hay lápiz sensible a la presión, por lo que crea líneas de diferente grosor, con selección de pluma y pincel, líneas y curvas suaves, rellenos de color uniformes y con posibilidad de deshacer y corregir errores.

El autor señala la utilidad de iniciar con un boceto digital en una capa base, sobre la cual, como plantilla, se va modificando para hacer el boceto final, mejorando secuencialmente el resultado. Puede haber otras formas o aplicaciones como el uso de CAD y *Adobe illustrator* o el escaneo de dibujos en papel, pero pueden ser más difíciles de aprender para alguien sin formación, o tomar más tiempo, ser más costosas y requerir de un computador con alta capacidad de procesamiento gráfico (Appukuttan, 2021).

Se ubicó también un estudio que destaca la versatilidad de la tecnología, para ayudar a mitigar las discapacidades. El autor, decide instruir a un estudiante de arte digital con solo tres dedos en cada mano, a activar su potencial práctico y creativo, con el *AutoHotkey*, herramienta de código abierto que se utiliza para reasignar, automatizar y definir las ordenes en *Windows*. Este estudiante era, por tanto, incapaz de realizar un atajo de *Photoshop* que requería pulsar cuatro botones en simultáneo, y con el uso de *AutoHotke*, este fue capaz de vincular un atajo de teclado a una combinación de teclas mucho más sencilla, y eventualmente tuvo iniciativas para definir otros atajos personalizados (Meeken, 2020).

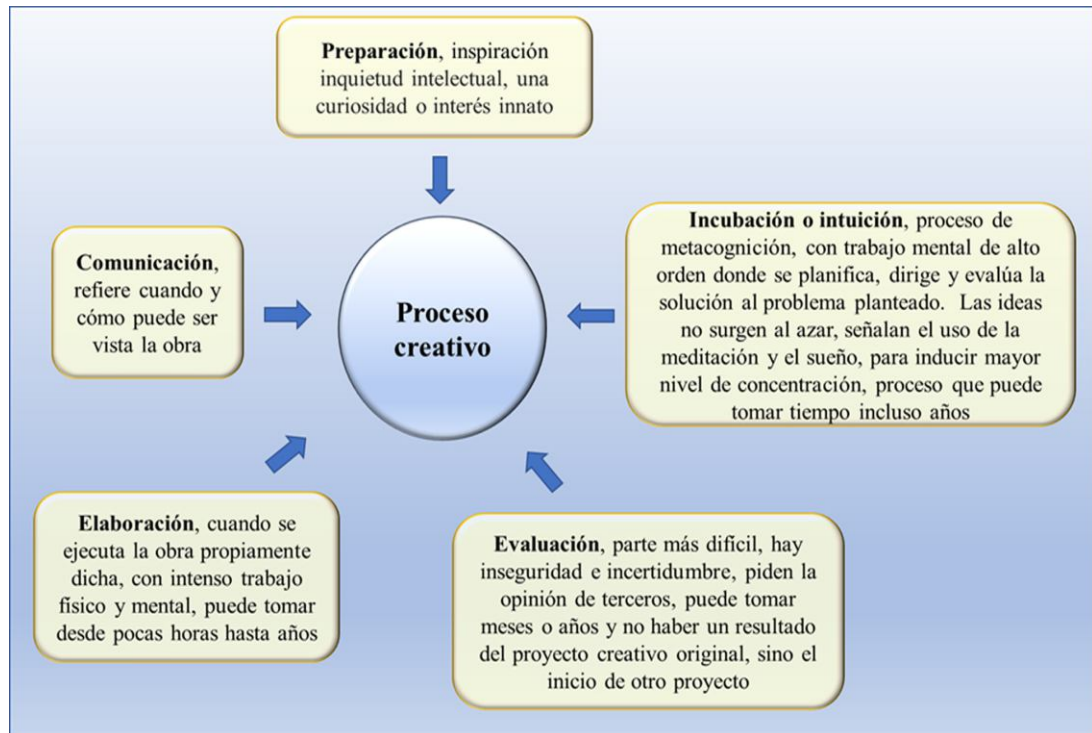
Eventualmente, además de solucionar el problema para un estudiante, esta herramienta se convirtió en una exploración de toda la clase y la adquisición de una nueva habilidad informática. El autor señala que la principal limitación del uso de las TICs, que por sí mismas son inclusivas, depende de las competencias del docente, al percibir que las tecnologías adaptativas en la educación artística son dispositivos de "alta o baja tecnología" caros y difíciles de implementar, además de la dificultad de facilitar el acceso al material y lo digital (Meeken, 2020).

Sobre el proceso de creación de arte digital, se ubicó un estudio, el de Villagómez-Oviedo (2019) quien, con una serie de entrevistas a artistas digitales, define al arte digital como el uso obligatorio del computador en cualquier fase del proceso creativo, el cual describen en cinco etapas, las cuales no son lineales y que pueden solaparse u ocurrir de forma simultánea: la preparación, incubación o intuición, evaluación, elaboración y comunicación (Figura 2).

Para los artistas, en la última fase, por una parte, implica enfrentarse a un juez que valide si es o no valioso el resultado, y, por otro lado, puede reflejar el nivel de interacción que el artista buscaba con el espectador, una reacción, la cual, que muchas veces puede ser su motivación inicial, al idear cómo el espectador participaría a través de su obra (Villagómez-Oviedo, 2019).

Figura 2.

Diagrama del proceso creativo, experiencias de artistas digitales.



Fuente: elaboración propia basada en el estudio de Villagómez-Oviedo (2019).

De la incorporación de las tecnologías digitales a la educación formal, se desprende que son poderosas herramientas pedagógicas que, aumentan la motivación de los estudiantes, al provocar curiosidad e interés, se enriquecen los procesos cognitivos como la atención, concentración, pensamiento crítico, razonamiento deductivo, habilidades espaciales, entre otras; y se favorece el desarrollo de confianza con el entorno, ya que los estudiantes pueden expresar más fácilmente sus emociones, sensaciones y pensamientos, fortaleciéndose sus relaciones interpersonales al trabajar en equipo entendiendo la importancia de la colaboración y cooperación (Chibuque y Banoy, 2022; Ullah et al., 2022).

Sin embargo, en lo que respecta a la educación en artes, la literatura fue escasa, puede decirse que hasta el momento no ha incorporado a plenitud el uso de las tecnologías digitales en correspondencia a la realidad actual, aun considerando las ventajas que estas representan para el aprendizaje en la variedad de experiencias en diferentes contextos educativos, donde se integra la educación, el arte y con estas la responsabilidad social (Marfil-Carmona, 2018).



Nivel de aceptación de las TICs en la educación

El éxito de cualquier innovación en TICs depende del uso del sistema por parte de los usuarios, de aquí que, el dominio y eficacia de la tecnología digital se basa en la aceptación de los estudiantes y/o educadores hacia el aprendizaje basado en la *Web* y los dispositivos tecnológicos que tenga disponibles (Seladorai y Mohamed, 2021). En base a esta afirmación se ubicaron artículos, que reportan altos niveles de aceptación por parte de los estudiantes, sobre la incorporación de diversas herramientas digitales para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en educación superior específicamente en las áreas de la formación docente para la educación en arte, en la carrera de bellas artes y en varias disciplinas relacionadas con la salud como la medicina.

Entre ellos los estudios de Bacca-Pachón y Sierra-Castro (2022), Cabero-Almenara *et al.* (2022), Cárdenas-Pérez (2018) y Vagg *et al.* (2020) quienes valoraron el nivel de aceptación e intensión de uso de las tecnologías de realidad mixta, aumentada o virtual, fotografía digital, video arte, *Stop motion* y juegos digitales, más el trabajo de Naranjo y Domínguez (2021) con animación gráfica 2D, en la ilustración de disecciones anatómicas, método con el que se alcanza un nivel de resolución similar a la que ofrecen medios basados en 3D o RV.

Los autores ponen en evidencia que estos recursos didácticos, son dinámicos, enriquecen los procesos creativos y estéticos propios de la asignatura en artes, incrementan la autonomía y el nivel de comprensión en los estudiantes, aun cuando estos presenten poco conocimiento sobre el recurso visual en cuestión (Bacca-Pachón y Sierra-Castro, 2022; Naranjo y Domínguez, 2021). Al respecto, Vagg *et al.* (2020) señalan que el uso de multimedia son herramientas de aprendizaje mixto, ya que se adaptan a los múltiples estilos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico) por lo que proporciona mejores resultados que las clases tradicionales.

Así, en la literatura se encuentran reportes en que herramientas como las animaciones, RA y juegos digitales, estimulan de forma eficaz el interés de los estudiantes, se mejoran las habilidades cognitivas y de escritura académica, por lo que se aumenta la experiencia de aprendizaje, e incluso generan empatía en estudiantes del área de la salud (Akçayır y Akçayır, 2017; El Tantawi *et al.*, 2018; Vagg *et al.*, 2020). Asimismo, de la experiencia de Cárdenas-Pérez (2018) los estudiantes confirman que al elaborar el proyecto

de *Stop motion*, les facilitó la integración de las TICs al lenguaje artístico de la asignatura, siendo ideal para su aplicación en sus pasantías y prácticas profesionales, y valoraron positivamente, al proceso creativo, como una competencia más para su alfabetización digital, además de mejorar cualitativamente el uso de las TIC.

Otro de los artículos recuperados, refiere al nivel de aceptación del criptoarte, término reciente que refiere una nueva fuente de mercado para el arte digital, cuando este es registrado criptográficamente como una ficha (*token*) en una cadena de bloques (*blockchain*), y este *token* no fungible (NFT, de sus siglas en inglés) o activo no intercambiable, representa el registro digital que certifica la autenticidad y propiedad del objeto digital, la obra de arte encriptada (Batchu *et al.*, 2022).

Las NFT actualmente han tenido un gran impacto, ya que la obra digital es rastreable y su propiedad puede transferirse de modo privado y seguro (Mendoza-Bautista *et al.*, 2022). Al respecto, Stojanović (2019) valoró en estudiantes de diversas áreas de las ciencias sociales, salud y bellas artes, el nivel de aceptación y uso de producir obras digitales y entrar en el mercado de los NFT, observando que más de la mitad de los encuestados conocen el concepto de los NFT, pero solo un 5% utiliza arte criptográfico, y aun cuando la mayoría de los universitarios consideró que es poco confiable el sistema de cadena de bloques, el 60% se percibe a futuro como potencial productor de arte digital para su registro como NFT, lo que puede inferirse como nueva estrategia motivadora e inclusiva, para la producción de arte digital.

En cuanto a la utilidad de las TICs en el aprendizaje en estudiantes con discapacidad, se ubicó el trabajo de Pacheco *et al.* (2018) quienes valoran la percepción del uso de las TICs en la transición a la universidad de estudiantes con discapacidad visual, observando que estos perciben la tecnología digital como herramientas muy importantes para su adaptación y transición a la vida universitaria, siendo los aspectos más importantes a gestionar, su proceso de adaptación al entorno físico de la universidad, su rendimiento académico y disponer de un apoyo adecuado para su discapacidad.

Siendo el dispositivo de mayor utilidad, el teléfono inteligente, que les ayuda a desarrollar habilidades y comportamientos adecuados para ser independientes y sentirse en control, aumenta su desarrollo personal, además de apoyar el aprendizaje y la compensación de la visión, como cuando se toman fotografías de la pizarra o se graban los audios durante las clases.

En cuanto a estudios de educación básica, se ubicó el trabajo de Picka et al (2022) quienes valoran el nivel de aceptación y uso de los juegos digitales, por parte de profesores de primaria de la República Checa, observando que alrededor del 50 % de los encuestados utilizan los juegos digitales pocas veces durante el periodo escolar, sobre todo en las asignaturas de lengua, matemáticas e informática, siendo el principal obstáculo para su uso, la falta de conocimiento para su diseño o selección y cómo aplicarlos de forma eficaz en sus cursos.

En este sentido, igualmente se encuentra el trabajo de Strycker (2020), quien evalúa el uso de la tecnología para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en profesores de arte de primaria y secundaria, observando que los profesores además de utilizar poco la tecnología para apoyar a los alumnos con necesidades especiales, reportan las limitaciones de su propia formación con respecto a la tecnología. Y si bien los encuestados están de acuerdo con la necesidad y el beneficio que representan los programas de formación tecnológica, igualmente expresan que estos programas son limitados (Picka et al., 2022; Strycker, 2020).

El uso de la tecnología en general presentó mayor énfasis en la presentación de información y en el acceso y uso de recursos electrónicos; expresaron también, preocupación por la equidad en la tecnología utilizada tanto para enseñar arte como para producirlo (Strycker, 2020). Lo que contribuye a mantener la brecha existente entre el uso de la tecnología digital para apoyar el aprendizaje, en relación con su disponibilidad y el avance tecnológico.

Incorporación de las TICs en las instituciones educativas

Se ubicaron tres estudios que valoran el nivel de uso e incorporación de las TICs dentro de las instituciones educativas. Limani *et al.*, (2019) destacan que las instituciones privadas con respecto a las públicas, utilizan más, la tecnología digital y tienen mayor disposición en apoyar la transformación digital, como implementar tecnologías en la nube, internet y el uso de inteligencia artificial, tanto en la gestión administrativa como en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje; ya que tienen mayor flexibilidad financiera para la toma de decisiones, la planificación, y a que invierten más en *marketing*. Sin embargo, aunque todas las instituciones declararon tener una planificación estratégica para llevar a cabo su desarrollo digital de forma coherente, no todas disponen de los conocimientos necesarios.

Matsika y Zhou (2021) al evaluar los factores que determinan la adopción de tecnologías digitales como la realidad aumentada y virtual (RAV) en instituciones de educación superior y terciaria, observaron entre el profesorado altos niveles de aceptación de las tecnologías digitales, al contabilizar un 93 % de profesores que señalaron estar totalmente de acuerdo en que el uso de RAV mejoraría la eficacia del proceso de enseñanza y aprendizaje, y un 85 %, en que mejora el rendimiento académico y aumenta la productividad, en relación al alcance de las metas curriculares. Sin embargo, se evidenció que los factores que impiden la adopción de RAV de manera integral, como método de enseñanza y aprendizaje fueron; la falta de políticas de coordinación y de infraestructuras favorables; la percepción de que su uso conlleva alta complejidad; y la falta de un marco organizacional que guíe la incorporación holística y homogénea de la tecnología a nivel nacional.

A nivel de educación básica, en el estudio de Olszewski y Crompton (2020), se reporta que la capacidad de tecnología organizacional es un predictor significativo de una mayor exposición al contexto de aprendizaje tecno digital, es decir, que el uso regular de herramientas digitales por las instituciones educativas aumenta a medida que se incrementan las habilidades digitales que exhiban sus docentes y estudiantes. En este sentido, Zempoalteca, et al. (2018) observan que la base del problema es que la mayor parte de los docentes, lo que conocen y manejan de las TIC, es gracias al autoaprendizaje, siendo baja la proporción de los que se actualizan constantemente y con orientación adecuada.

Para la incorporación de las TIC en la educación, todos los involucrados tienen que aceptar y adaptarse a un nuevo paradigma educativo, una renovación metodológica, que plantea la necesidad de adaptar nuevas herramientas pedagógicas acordes a las nuevas tecnologías, y si bien en la literatura puede notarse que el cambio está presente, este no se refleja la realidad práctica, pues el ritmo de las innovaciones educativas no es comparable al de la evolución tecnológica y social (Palau, 2019).

Por otra parte, las tecnologías digitales son el principal motor y catalizador del desarrollo y la aplicación de una nueva forma de aprendizaje y enseñanza en educación básica o superior, pero este proceso no es necesariamente autónomo, depende de la alfabetización digital de los educadores, así como de la disposición de espacio institucional en general y del reconocimiento de su valor por parte de las autoridades que las rigen (Limani et al., 2019; Matsika y Zhou, 2021; Poveda-Pineda y Cifuentes-Medina, 2020).

Competencia digital

La era digital exige la adquisición de habilidades de alfabetización que deben ir más allá de tener capacidad para leer, ver y (re)producir textos y videos multimedia, la alfabetización digital comprende la adquisición de habilidades técnicas, audiovisuales, conductuales, críticas y sociales que permitan a los usuarios aprender, comunicarse, socializar y contribuir en el espacio digital (Domínguez y Bobkina, 2021).

En este sentido, el Marco de Referencia Europeo de Competencias Clave para el Aprendizaje (MRECCA) presenta a la Comisión Europea la definición de competencia digital, como el uso seguro y crítico de la TICs para el trabajo, el ocio y la comunicación, considerando las habilidades básicas en el uso de computadoras para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información; así como saber comunicarse y participar en redes colaborativas a través de internet (European Commission, 2017). Que en el caso de la competencia digital docente, se interpreta como la capacidad de usar las TIC para transformarla en conocimiento, comunicar dicha información, y resolver problemas empleando medios tecnológicos y digitales (Flores y Roig, 2019), interpretado a través del modelo NETS-T (*National Educational Technology Standards for Teachers*) que normaliza los procesos en que los educadores diseñan, implementan y evalúan las experiencias educativas, considerando el entorno tecnológico y virtual (Villareal-Villa et al., 2019).

En relación a la valoración de las competencias digitales, empleando el MRECCA se ubicaron dos artículos que evalúan estudiantes universitarios y profesores de educación básica para adultos. En el primer caso, Fleaca y Stanciu (2019) en estudiantes de ingeniería, observaron en cuanto a las habilidades de procesamiento de información y datos, baja capacidad para distinguir la información fiable de las fuentes de información poco fiables; en relación con la comunicación digital, no poseen habilidades suficientes para construir sus perfiles electrónicos, ni seleccionar la información o compartirla según sus propias necesidades; en cuanto a la creación de contenidos, los estudiantes no sienten seguridad de su capacidad para explorar nuevas formas y formatos originales para la creación de contenidos; mientras que, en relación a sus habilidades de resolución de problemas digitales, presentaron alta confianza en su capacidad para adaptarse a las nuevas tecnologías y de integrarlas en el propio entorno de aprendizaje; pero no tanto, para crear conocimiento a través de la interacción con los recursos disponibles

digitalmente, además de una falta de confianza para explotar las posibilidades tecnológicas y resolver problemas digitales.

Por otro lado, en profesores de educación básica pero dirigida a adultos, el estudio de Garzón-Artacho *et al.* (2021) se observó un nivel deficiente, en lo que se refiere a: creación y desarrollo de contenidos digitales; alfabetización informacional (que incluye navegación, búsqueda, filtrado, evaluación, almacenamiento y recuperación de la información, datos y contenidos digitales); y en resolución de problemas técnicos, como identificación de necesidades tecnológicas, e innovación y uso creativo de la tecnología digital, mientras que arrojaron resultados óptimos, en las competencias de comunicación y colaboración de contenidos digitales.

Si el resultado de estos estudios puede extrapolarse, indicaría que la mayoría de estudiantes y profesores tienen un nivel básico de competencia digital, lo que deja a entrever que las instituciones de educación básica y superior deben dirigir su atención a crear estrategias de aprendizaje relevantes y apropiadas para desarrollar las competencias digitales, como única vía para mejorar la calidad de la educación y equipararlas a las necesidades de la sociedad actual (Zhao *et al.*, 2021).

Con el modelo NETS-T en el trabajo de Villareal-Villa *et al.* (2019), se observó una baja autopercepción en los docentes, en su capacidad para el diseño de actividades con el uso de las TIC y para mantenerse informados y actualizados en tecnologías para el ámbito educativo, lo que pone de manifiesto una posición abierta a la reflexión activa sobre el por qué el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, está limitado.

Se ubicó también, un tercer estudio relacionado con la valoración de la competencia digital, con el uso de dispositivos tecnológicos en estudiantes de pedagogía en educación secundaria en las áreas de historia e idiomas. Ayala-Pérez y Joo-Nagata, (2019) destacan que, en las carreras de ciencias sociales, de manera sistemática se ha venido utilizando diferentes estrategias pedagógicas con el uso de las TIC, y que, para los estudiantes es más fácil aceptar y usar la tecnología, ya que pertenecen a la generación que ha crecido con todo tipo de productos, aplicaciones y dispositivos tecnológicos, lo que explica porque entre los grupos de estudiantes, no se observan diferencias significativas en las competencias, siendo característico en todos, la multitarea, en relación con la cantidad y uso de dispositivos tecnológicos; así como las preferencias en acceder a contenidos vía *streaming* y a la inmediatez en la búsqueda y selección de información.

El uso de equipos de medios digitales y tecnología de red para la transmisión y difusión es la clave para el desarrollo del pensamiento innovador en la educación, pero el nivel de competencia digital observado, frente al grado de disposición para la incorporación de las tecnologías por parte de las instituciones educativas, a la par de la baja velocidad para la actualización de los equipos y software de enseñanza, pone en evidencia el nivel desigual de formación de los profesores, lo que restringe el progreso de la educación, en el arte de medios digitales y en el ámbito formativo en general (Zhu, 2020).

La cultura de la era digital definitivamente construye una nueva sociedad que exige que los individuos que la conforman se sientan integrados, por lo que el sistema educativo a nivel básico y superior si realmente quiere que el ciudadano participe activamente en su proceso de aprendizaje y eventualmente en el retorno de su producción a la sociedad, el sistema debe facilitarles el uso de las tecnologías mediáticas dominantes. Por lo que, para reducir la brecha entre el aprendizaje cotidiano y la educación formal, se tiene que adoptar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje y planes curriculares que incorporen las tecnologías digitales de forma innovadora y transformadora.

Conclusión

En la presente revisión sistemática sobre el uso de las tecnologías digitales aplicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la producción o uso del arte digital, se ubicaron un total de 27 artículos, de los cuales primeramente se refleja que son pocos los estudios cuantitativos que evalúan herramientas digitales en los procesos de creación artística, en educación en artes, o en otras disciplinas, en su lugar se encontraron trabajos de nivel exploratorio, lo que deja entrever que el uso de las tecnologías digitales, aún se encuentra en una fase temprana de incorporación en las instituciones educativas.

Se observa que la tendencia en la era digital es a la aceptación que el trabajo en tecnología es una nueva forma de arte, conceptos estéticos en que se fundamentan muchas de las aplicaciones tecnológicas empleadas en el ámbito formativo en general, en la educación básica o superior, como los juegos digitales, las historias digitales, *Stop Motion*, realidad aumentada, realidad virtual e inteligencia artificial, entre otros, son en parte herramientas que reflejan que la integración del arte a otras disciplinas se está llevando a

cabo. Asimismo, se percibe a futuro el nacimiento de un nuevo interés en la producción de arte encriptado con el uso de NFT, con el que se abre un campo de arte digital inclusivo.

En cuanto a la incorporación de las TICs, se ubicaron trabajos que muestran altos niveles de aceptación tanto por estudiantes como el profesorado para el uso de las tecnologías digitales como herramientas pedagógicas, pero a nivel institucional su incorporación es deficiente, siendo los principales factores que intervienen en el bajo nivel de adopción de estas tecnologías; problemas de orden administrativo; políticas económicas asumidas por los entes rectores; más que por la complejidad inherente a las tecnologías; y en segundo lugar, el bajo nivel de competencias digitales que actualmente presenta el profesorado, en quien cae la responsabilidad de diseñar las estrategias más idóneas a aplicar según el área académica a su cargo.

La literatura en términos generales, refleja un nivel bajo o medio en la competencia digital tanto en docentes, como estudiantes universitarios, que solo muestran buen desempeño en las áreas de comunicación y colaboración, mientras que, presenta fuertes deficiencias en la capacidad para la resolución de problemas o la selección y diseño apropiado de la herramienta para su uso específico en la enseñanza. Situación que evidencia la existencia de una brecha, con tendencia al aumento, entre la continua actualización de la tecnología y el grado de alfabetización digital que pueda alcanzar el profesorado y las instituciones educativas.

El nivel de competencia digital observado, es indicativo que a nivel institucional se debe prestar más atención a los enfoques pedagógicos apropiados involucrados en la competencia digital, de los cuales depende la adaptación de las instituciones educativas a nuevos modelos educativos en respuesta a las tendencias actuales de las tecnologías digitales.

De los estudios revisados, se deja a entrever que aún queda mucho por hacer, diseñar estrategias, medir sus efectos, publicar las experiencias y ejercer la presión necesaria para que las autoridades, faciliten la transformación digital desde las aulas.

Referencias

- Akçayır, M. y Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20,1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Appukuttan, A. (2021). Digital art-a useful tool for medical professionals to create medical illustrations. *JPRAS open*, 28, 97-102. <https://doi.org/10.1016/j.jptra.2021.02.008>
- Ayala-Pérez, T. y Joo-Nagata, J. (2019). The digital culture of students of pedagogy specialising in the humanities in Santiago de Chile. *Computers & Education*, 133,1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.002>.
- Bacca-Pachón, P. A. y Sierra-Castro, D. E. (2022). Relación arte/tecnología como herramientas para mejorar los procesos de enseñanza de la educación artística en estudiantes de Educación Primaria del contexto rural. *Arte, Individuo y Sociedad*, 1-17. <https://doi.org/10.5209/aris.79000>
- Batchu, S., Henry, O. S., Patel, K., Hakim, A., Atabek, U., Spitz, F. R. y Hong, Y. K. (2022) Blockchain and non-fungible tokens (NFTs) in surgery: Hype or hope? *Surgery in Practice and Science*, 9,100065. <https://doi.org/10.1016/j.sipas.2022.100065>
- Bernaschina-Cuadra, D. (2019). Las TIC y Artes mediales: La nueva era digital en la escuela inclusiva. *Alteridad. Revista de educación*, 14(1), 40-52. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n1.2019.03>
- Bravo, V. y Fernández, M. J. (2022). Percepciones y uso de los medios digitales en educación artística: un estudio descriptivo. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(1), 75-90. DOI: <https://revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/12069>
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C. y Martínez-Roig, R. (2022). The Use of Mixed, Augmented and Virtual Reality in History of Art Teaching: A Case Study. *Applied System Innovation*, 5(3), 44. <https://doi.org/10.3390/asi5030044>
- Cárdenas-Pérez, R. E. (2018). Arte Digital y Stop Motion como práctica interdisciplinar en apoyo a la Formación Inicial Docente. *Índex, revista de arte contemporáneo*, (6), 132-140. <https://doi.org/10.26807/cav.v0i06.163>
- Cárdenas-Pérez, R. E. (2021). Emergencia del arte digital en la educación artística y las artes visuales en tiempos de pandemia. *Pensamiento palabra y obra*, (25), 118-139. <https://doi.org/10.17227/ppo.num25-13066>

- Chibunque, J. N. M. y Banoy, W. S. (2022). Los videojuegos y su contribución al desarrollo cognitivo y social en la niñez intermedia de Iberoamérica. *Revista Academia y Virtualidad*, 15(1), 11-28. <https://doi.org/10.18359/ravi.4934>
- Domínguez R. E. y Bobkina, J. (2021). Exploring critical and visual literacy needs in digital learning environments: The use of memes in the EFL/ESL university classroom. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 100783. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100783>
- El Tantawi, M., Sadaf, S. y AlHumaid, J. (2018). Using gamification to develop academic writing skills in dental undergraduate students. *European Journal of Dental Education*, 22(1), 15-22. <https://doi.org/10.1111/eje.12238>
- European Commission. (2017). Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>
- Fleaca, E. y Stanciu, R. D. (2019). Digital-age learning and business engineering education—a pilot study on students' E-skills. *Procedia manufacturing*, 32, 1051-1057. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.320>
- Flores, C. y Roig, R., 2019. Factores personales que inciden en la autovaloración de futuros maestros sobre la dimensión pedagógica del uso de TIC. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 10(27), 151–171. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.27.345>
- Garzón-Artacho, E., Sola-Martínez, T., Romero-Rodríguez, J. M. y Gómez-García, G. (2021). Teachers' perceptions of digital competence at the lifelong learning stage. *Heliyon*, 7(7), e07513. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07513>
- Gong, Y. (2021). Application of virtual reality teaching method and artificial intelligence technology in digital media art creation. *Ecological Informatics*, 63, 101304. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101304>
- Jeon, M., Fiebrink, R., Edmonds, E. A. y Herath, D. (2019). From rituals to magic: Interactive art and HCI of the past, present, and future. *International Journal of Human-Computer Studies*, 131, 108-119. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.06.005>
- Limani, Y., Hajrizi, E., Stapleton, L. y Retkoceri, M. (2019). Digital transformation readiness in higher education institutions (HEI): The case of Kosovo. *IFAC-PapersOnLine*, 52(25), 52-57. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.445>
- Lin, L., Shadiey, R., Hwang, W.Y. y Shen, S. (2020). From knowledge and skills to digital works: An application of design thinking in the information technology course. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100646. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100646>

- Marfil-Carmona, R. (2018). Educación Artística y transformación social en el contexto de las Humanidades Digitales. *Teknokultura*, 15(1), 139-150. <http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.57592>
- Matsika, C. y Zhou, M. (2021). Factors affecting the adoption and use of AVR technology in higher and tertiary education. *Technology in Society*, 67,101694. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101694>.
- Meeken, L. (2020). System Error: Versatility and Facility as Empowering Values for the Digital Arts Classroom. *Art Education*, 73(3), 22–28. <https://10.1080/00043125.2020.1717816>
- Mendoza-Bautista, B. F., Izquierdo Lozano, L. F. y Mendoza de los Santos, A. C. (2022). Los NFT en el mercado electrónico y su impacto en el arte digital. *Sciéndo*, 25(2), 213-217. <https://doi.org/10.17268/sciendo.2022.026>
- Naranjo, M. A. J. y Domínguez, M. J. (2020). La animación gráfica como recurso educativo en Anatomía. *Educación Médica*, 22(Sup 4), 288-293. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.07.0140>.
- Ng, D. T. K., Luo, W., Chan, H. M. Y. y Chu, S. K. W. (2022). Using digital story writing as a pedagogy to develop AI literacy among primary students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100054. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100054>
- Olszewski, B. y Crompton, H. (2020). Educational technology conditions to support the development of digital age skills. *Computers & Education*, 150,103849. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103849>.
- Özdemir, A. (2021). Where Are We in the Art Education Required? Looking at Life through the Eyes of Art. *Art and Design Review*, 9,123-130. <https://doi.org/10.4236/adr.2021.92011>
- Pacheco, E., Lips, M. y Yoong, P. (2018). Transition 2.0: Digital technologies, higher education, and vision impairment. *The Internet and Higher Education*, 37, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.11.001>.
- Palau, S. D. M. (2019). Implementación y uso de las TIC. Dispositivos móviles en educación en artes. Un estado de la cuestión. *Revista de Comunicación de la SEECI*, (50),73-86. <https://doi.org/10.15198/seeci.2019.50.73-86>
- Patton, R., Sweeny, R. W., Shin, R. y Lu, L. (2020). Teaching digital game design with preservice art educators. *Studies in Art Education*, 61(2), 155-170. <https://doi.org/10.1080/00393541.2020.1738165>

- Pauls, A. y Karsakov, A. (2021). The concept of using augmented reality technology to present interactive calligraphic objects. *Procedia Computer Science*, 193, 407-414. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.10.042>
- Pavlou, V. (2020). Art technology integration: digital storytelling as a transformative pedagogy in primary education. *International Journal of Art & Design Education*, 39(1), 195-210. <https://doi.org/10.1111/jade.12254>
- Petty, J., Jarvis, J. y Thomas, R. (2020). Exploring the impact of digital stories on empathic learning in neonatal nurse education. *Nurse Education in Practice*, 48, 102853. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102853>
- Picka, K., Dosedla, M., Hrbáček, J. y Hodis, Z. (2022). Teachers' experience with digital games in Czech primary schools. *Entertainment Computing*, 42, 100483. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2022.100483>
- Poveda-Pineda, D. F. y Cifuentes-Medina, J. E. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación universitaria*, 13(6), 95-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095>
- Seladorai, D. y Mohamed, M. (2021). Digital Learning among Postgraduate Students in the Times of COVID-19: A Literature Review. *Creative Education*, 12, 1494-1502. <https://doi.org/10.4236/ce.2021.127114>
- Stojanović, D. (2022). Cryptoart and Digital Humanities: Transtechnological Perspectives and the Challenge of Tactical Positions. *AM Journal of Art and Media Studies*, 27, 115–126. <https://doi.org/10.25038/am.v0i27.496>
- Strycker, J. (2020). K-12 art teacher technology use and preparation. *Heliyon*, 6(7), e04358. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04358>
- Ullah, M., Amin, S. U., Munsif, M., Safaev, U., Khan, H., Khan, S., & Ullah, H. (2022). Serious games in science education. A systematic literature review. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 4(3), 189-209. <https://doi.org/10.1016/j.vrih.2022.02.001>
- Urstad, K. H., Ulfsby, K. J., Brandeggen, T. K., Bodsberg, K. G., Jensen, T. L. y Tjøflåt, I. (2018). Digital storytelling in clinical replacement studies: Nursing students' experiences. *Nurse Education Today*, 71, 91-96. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.09.016>

- Vagg, T., Balta, J. Y., Bolger, A. y Lone, M. (2020). Multimedia in education: what do the students think? *Health Professions Education*, 6(3), 325-333. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2020.04.011>
- Villagómez-Oviedo, C.P. (2019) El proceso de creación del Arte digital. *ArDin. Arte, diseño e ingeniería*, 8, 16-30. <https://dx.doi.org/10.20868/ardin.2019.8.3866>
- Villarreal-Villa, S., García-Guliany, J., Hernández-Palma, H. y Steffens-Sanabria, E. (2019). Competencias docentes y transformaciones en la educación en la era digital. *Formación universitaria*, 12(6), 3-14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000600003>
- Wu, J. y Chen, D. T. V. (2020). A systematic review of educational digital storytelling. *Computers & Education*, 147, 103786. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103786>
- Xaba, S. A., Fang, X. y Mthembu, S. P. (2021). The Impact of the 4IR Technologies in the Works of Emerging South African Artists. *Art and Design Review*, 9, 58-73. <https://doi.org/10.4236/adr.2021.91005>
- Yocom, D., Bashaw, C., Price, D. y Cook, M. (2020). Perceptions of digital storytelling in the classroom, *Teaching and Learning in Nursing*, 15(3), 164-167. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.01.010>.
- Zempoalteca, B., González, J., Barragán, J. y Guzmán, T. (2018). Factores que influyen en la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en universidades públicas: aproximación desde la autopercepción docente. *Revista de la educación superior*, 47(186), 51-74. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602018000200051
- Zhao, Y., Pinto, A. M. L. y Sánchez, M. C. G. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>
- Zhu, W. (2020). Study of creative thinking in digital media art design education. *Creative Education*, 11(2), 77-85. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.112006>