

**EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA**

# **LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DIGITAL EN LA EDUCACIÓN ARTÍSTICA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA**

THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGY IN ARTS EDUCATION: A REVIEW OF  
THE SCIENTIFIC LITERATURE

---

**Pablo Cisneros–Álvarez**  
**Rosa de las Heras–Fernández**

**Universidad Internacional de La Rioja**



## RESUMEN

El artículo explora la función que tienen las tecnologías en la educación artística en los diferentes niveles educativos en los que se imparte, tanto desde el punto de vista del alumno como del docente. El objetivo que se pretende alcanzar es ahondar en sus usos más recientes para conocer cuáles son las innovaciones en este campo. Para cumplir dicho propósito, la metodología que se seguirá será una búsqueda sistemática de investigaciones de prestigio internacional publicadas en los últimos doce años. En un primer momento, se partirá de la educación Infantil y Primaria, se pasará por la etapa de Secundaria y el diseño artístico para concluir en su usabilidad en las etapas universitaria y superior. Una vez expuesto el papel que tiene la tecnología en la enseñanza y aprendizaje artísticos, se terminará con una discusión en donde se rebatirá cuáles son los principales aspectos que mejorar y qué retos docentes se tienen que asumir en un futuro.

## PALABRAS CLAVE

Educación artística; Arte; Tecnología Educativa; Tecnologías digitales; Situaciones de aprendizaje

## ABSTRACT

The article explores the role of technologies in arts education at the different educational levels where it is taught, both from the point of view of the student and the teacher. The objective to be achieved is to delve into its most recent uses to find out what are the innovations in this field. In order to fulfill this purpose, the methodology that will be followed will be a systematic search for internationally prestigious research published in the last twelve years. At first, it will start from Infant and Primary education, it will go through the Secondary stage and artistic design to conclude on its usability in the university and higher stages. Once the role of technology in artistic teaching and learning has been exposed, it will end with a discussion in which it will be discussed which are the main aspects to improve and what teaching challenges have to be assumed in the future.

## KEYWORDS

Artistic education; Art; Educative technology; Digital technologies; Learning situations

## INTRODUCCIÓN

La educación artística, tradicionalmente, ha sido un proceso en el que el maestro transmitía sus conocimientos a sus discípulos. La enseñanza se producía presencialmente de forma directa, maestro-alumno (Mosston & Ashworth, 2008). Esta ha sido la forma habitual de transmisión en actividades de carácter práctico y procedimental. En el siglo XXI este camino conservador, en parte, no se ha perdido, pero ha tenido que convivir, necesariamente, con la irrupción de las tecnologías digitales que, sin duda, han completado el aprendizaje artístico y le ha dirigido hacia nuevos caminos en los que, además, los estudiantes son los líderes en el uso de las tecnologías (Ojando et al., 2017). En este sentido, resulta casi incomprensible que tanto los docentes como los discentes dejen de lado este recurso para el aprendizaje artístico. Además, esta relación entre las tecnologías digitales y el aprendizaje artístico ha hecho que, en los últimos decenios, las artes se hayan vuelto cada vez más dependientes e influidas por el desarrollo de la tecnología informática (Comninou et al., 2010), destacando su uso especialmente en los departamentos de artes visuales o arquitectura y en la planificación general de las universidades (Eren & Yilmaz, 2020).

No hay que dejar de lado la importancia que tiene, igualmente, el uso de las tecnologías para el aprendizaje artístico en entornos informales o en los museos, ámbito en los que se está demostrando el potencial de las experiencias con el patrimonio cultural mediado y entendido digitalmente. Se ha presentado, por ejemplo, el modelo MUSETECH, un marco global para evaluar la tecnología museística antes y después de su introducción en un entorno artístico expositivo (Damala et al., 2019). Los museos se han apropiado de las tecnologías digitales para cambiar la manera de exhibir y transmitir el conocimiento artístico. Así el 3D (Medina et al., 2020), la Realidad Virtual (Parker & Saker, 2020; Shehade & Stylianou-Lambert, 2020), la Realidad Aumentada (Torres-Ruiz et al., 2020) o sus diferentes entornos on line han multiplicado sus posibilidades (Xiao & Deling, 2020). Los grandes museos internacionales han tenido que adaptarse a los nuevos tiempos, como bien ha hecho, entre otros, el Museo del Louvre de París (Evrard & Krebs, 2018). Además, la situación de pandemia mundial con el COVID-19 ha hecho que, ante esta inesperada circunstancia, los museos hayan acelerado sus

procesos de transformación digital para adaptarse al contexto de la pandemia (Agostino et al., 2020).

Las tecnologías para el conocimiento y aprendizaje están al alcance de todos nosotros. Los teléfonos inteligentes, uno de nuestros mejores e inseparables compañeros en nuestro día a día, tienen el potencial de hacer que el patrimonio sea más accesible y mejor conocido para museos, coleccionistas o educadores. El estudio de Torres y Floyd (2019) presentó un aparato muy accesible y económico para la obtención de imágenes de pinturas mediante la región espectral del infrarrojo cercano (NIR). Se fabricó un filtro de paso largo con una longitud de onda de corte de 750 nm. montado en la cámara trasera de un teléfono inteligente Samsung HTC. Esto ofrece unas posibilidades inauditas a los educadores pues mejora la visibilidad de cambios de composición por parte del artista, retoques y elementos de composición original oscurecidos por el daño o el envejecimiento. Esta investigación constataba el potencial de la tecnología de consumo adaptada para la investigación científica interdisciplinar en los museos y en los enclaves patrimoniales que favorecen el acercamiento de estudiantes y educadores al arte.

## OBJETIVOS

El objetivo de este texto es exponer las últimas innovaciones en el empleo de las tecnologías digitales en el aprendizaje artístico en los diferentes niveles educativos y poder reflexionar sobre su uso en la actualidad en la comunidad educativa.

## METODOLOGÍA

Para lograr el objetivo de este artículo, se hará una revisión de la literatura científica más reciente sobre el uso de las tecnologías y medios digitales en la educación artística publicadas en revistas científicas internacionales de alto impacto en los últimos 12 años. Con ello, se actualizará y reafirmará el tema principal de la investigación en su contexto y perspectivas actuales.

La búsqueda de la bibliografía se abordará sobre los diferentes niveles educativos, desde la educación Infantil y Primaria, Secundaria y Estudios Artísticos de Diseño y, por último, con relación a los Estudios Universitarios y Superio-

res. Se realizará una investigación sistemática desde varios enfoques. Se profundizará en el empleo de dispositivos tecnológicos como la pizarra digital interactiva, l-pads o tablets, teléfonos inteligentes o las cámaras de acción GoPro. Se rastrearán recursos y herramientas digitales como el vídeo-arte, la realidad aumentada, plataformas, nubes, software o apps como Snapchat. La búsqueda se ampliará a un círculo más extenso que el del propio aprendizaje. En este sentido, se trabajará para encontrar herramientas que faciliten la evaluación, coevaluación y autoevaluación del proceso de aprendizaje artístico. Se ahondará en aquellas investigaciones que profundicen en lo que ha supuesto la tecnología en referencia al cambio de paradigma de las enseñanzas artísticas, tales como técnicas de aprendizaje on line o gamificación. No se olvidarán las destacadas investigaciones sobre la implementación de las tecnologías para la inclusión del alumnado artístico con discapacidades o dificultades de aprendizaje. Finalmente, la perspectiva será interdisciplinar y se ahondará en aquellas investigaciones que centren su foco en materias alejadas del arte, pero donde este tiene un papel protagonista, pero, siempre de la mano de las tecnologías más innovadoras. En definitiva, todos los caminos que se seguirán en esta investigación buscarán dar respuesta al objetivo general de este texto en un sentido amplio y global.

### EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA

A pesar de que muchas escuelas de Infantil continúen reacias al uso de la tecnología digital para el aprendizaje artístico y aboguen por el trabajo con representaciones simbólicas para expresarse estética, cognitiva y creativamente, otras apuestan firmemente por el empleo de las tecnologías digitales. El reciente estudio de Leung et al. (2020) exploró el papel del videoarte en la educación temprana de las artes visuales mediante el uso de dispositivos digitales en un taller de verano en Hong Kong y tras el que se obtuvieron resultados muy satisfactorios. Sintonen (2020) cotejó los procesos de creación artísticas, especialmente en edades tempranas, desde las perspectivas de la pintura acrílica y la pintura digital. Sus conclusiones demostraron que los procesos de creación sobre el papel son más experimentales, mientras que los procesos con la pantalla digital son más lúdicos. Por otra parte, el empleo de la pizarra digital interactiva es muy útil para enseñar el arte visual pero, sobre todo,

apoya fuertemente a los estudiantes infantiles con necesidades especiales de aprendizaje (Chou et al., 2017).

La innovación educativa tecnológica es un desafío para los docentes del jardín de infancia. En este sentido, se continúa investigando sobre la viabilidad de su aplicación en las escuelas infantiles. De este modo, el texto de Huang et al. (2016) profundiza en la implementación de la realidad aumentada en la educación artística en edades tempranas. Los resultados indicaron que todos los alumnos (un total de 30) podían diseñar, controlar e interactuar con los objetos animados generados por la aplicación trabajada.

En Primaria, generalmente, a la educación artística se le dedican menos horas de enseñanza que a otras materias del currículum. Esta merma en las horas ha generado preocupación por el insuficiente fomento de la creatividad artística y la sensibilidad estética en los alumnos de las escuelas. Para subsanar esta carencia se desarrolló la herramienta digital ePainting que facilitaba el proceso creativo. Tras realizarse un estudio durante 4 semanas, los resultados revelaron que las actitudes de aprendizaje de la creación artística en general y, en particular, del ingenio en papel de los estudiantes mejoraron, significativamente, después de usar ePainting (Ho & Lin, 2015). Un acceso al aprendizaje on line se consigue con Smile and Learn, una plataforma inteligente con más de 4500 actividades educativas para niños de 3 a 12 años, en la que el arte es uno de los temas que se estudian (Nieto-Márquez et al., 2020). Las investigaciones de Sáez-López y Sevillano-García (2017) evaluaron la integración del pensamiento computacional en la educación artística utilizando recursos tecnológicos, tarjetas de sensores y minicomputadoras con un enfoque pedagógico centrado en un grupo de control de 35 estudiantes y un grupo experimental de 109 estudiantes en cuatro escuelas diferentes. Sus resultados constataron un aumento de la creatividad y la competencia artística a partir de las actividades y recursos tecnológicos.

Estudios como el de Ortegen (2012) concluyen, tras una investigación de tres años, que las enseñanzas artísticas, al ser más dependiente su aprendizaje de la imagen, no son tan avanzadas tecnológicamente como otras más comunicativas. Por tanto, ofrecer y poder dotar de un mayor repertorio de medios digitales en

la enseñanza del arte podría contribuir a un cambio de paradigma de la asignatura en una dirección más claramente comunicativa que estético-práctica. Otros, como Pavlou (2020) van más allá y concluyen que el uso de las tecnologías en la asignatura de arte pone de relieve que los profesores generalistas pueden abrazar la interdisciplinariedad y la integración del arte, y ver el arte como una pedagogía transformadora en el plan de estudios. Un enfoque transversal que, sin duda, está constatando la importancia de las tecnologías en el aprendizaje de las artes en Primaria hoy en día.

Enfoques multidisciplinares como el de Groff (2013) exploran el papel de las artes en la educación a través de la neurociencia cognitiva y el impacto de la tecnología en el mundo digital contemporáneo. En esta investigación la autora evidencia que la construcción del estado de ánimo, asentado en la teoría de las inteligencias múltiples, podría redefinir la justificación de la educación artística en las escuelas.

Por otro lado, la implementación de las tecnologías en el aula de Primaria ha permitido que las artes tradicionales y folclóricas hayan visto en ellas un camino muy útil para desarrollarse, enseñarse e integrarse en la sociedad actual; a estas conclusiones llegaron Fan et al. (2020). Los autores ahondaron en la ventaja de la tecnología contemporánea y propusieron la aplicación del modo de aprendizaje electrónico para ayudar a la popularización de la educación sobre el arte de la laca en la sociedad y cultura de Guangzhou. Como consecuencia de su investigación, se consiguió integrar esta modalidad de aprendizaje en el programa de estudios del arte de la laca en las escuelas primarias.

Las tecnologías no solo se han empleado para un mejor aprendizaje de la materia de arte. Además, han ayudado a hacer adaptaciones curriculares a estudiantes con discapacidades físicas o sensoriales graves y múltiples en el aula de arte de Primaria. Las investigaciones de Coleman et al. (2015) descubren que en este campo se necesita una mayor preparación previa y durante la adaptación para los maestros de arte para involucrar, de manera más efectiva, a los estudiantes con discapacidades significativas. Igualmente, también concluye la ausencia de una correcta preparación en los maestros de educación especial en formación específica tecnológica de asistencia.

## EDUCACIÓN SECUNDARIA Y ESTUDIOS DE DISEÑO ARTÍSTICO

En la etapa de Educación Secundaria los estudios constatan el uso de múltiples recursos tecnológicos en el aprendizaje del arte. Esta experiencia educativa, además, no se limita al alumnado, sino que es un pilar esencial en la formación continua de los docentes que imparten esta materia (Zhao et al., 2018).

Bonanno et al., (2018) realizaron una investigación con 23 estudiantes de secundaria cuando aprendían en el Laboratorio de Física Aplicada para el Patrimonio Cultural (ArcheoLab) de la Universidad de Calabria (Cosenza, Italia). Ahondaron en la capacidad de la radiación infrarroja de penetrar en las capas más externas de los diferentes objetos (como por ejemplo las pinturas), revelando las características ocultas de las obras de arte. Concluyeron que su propuesta fomentaba el interés de los estudiantes por la física y sus aplicaciones tecnológicas, especialmente porque los alumnos percibieron la física aplicada a la protección y restauración del patrimonio cultural como pertinente en relación con las especificidades culturales y productivas de su país. El uso de las tecnologías en los estudios de artes en Secundaria no solo se ha abordado desde el aprendizaje. El artículo de Groenendijk et al. (2020) propuso las tecnologías como una herramienta evaluadora virtual para docentes y discentes.

En los estudios de diseño artístico las tecnologías han tenido una mayor implementación en el aprendizaje que en secundaria. En el diseño de arquitectura se han construido nuevas ideas y expresiones digitales innovadoras para los patrones tradicionales chinos, consiguiendo el diálogo entre la cultura y la tecnología a partir de pruebas experimentales en las arquitecturas existentes. El resultado aporta una nueva vitalidad e ideas renovadas para el diseño de la arquitectura (Xu et al., 2020). También en el diseño arquitectónico se trabajó el software Space Syntax "depth map" que enseñaba la planificación teórica de los espacios urbanos junto con las transformaciones tecnológicas prácticas para redefinir las perspectivas multidisciplinares del diseño urbano: perspectivas artísticas, culturales, sociales, psicológicas y de accesibilidad y usabilidad (Dimililer & Akyuz, 2018). Del mismo modo, el ámbito tecnológico de aprendizaje se consigue en el proyecto Inter-Life que trabaja la educación y habilidades sociales en Arte y Diseño ambientado en un mundo virtual en el taller Alpine Rendez-

vous titulado TEL: la crisis y la respuesta (Sclater & Lally, 2016).

La investigación de Li (2018) puso el foco en el uso de los espacios virtuales de almacenamiento en la educación de diseño artístico. La plataforma de aprendizaje del campus basada en la tecnología de nube pudo promover, eficazmente, la integración y el intercambio de recursos educativos en las escuelas, mejorar la eficiencia de la utilización de los equipos, reducir la carga de las aplicaciones y promover el funcionamiento estable y fiable de diversas aplicaciones escolares. La investigación concluye que el sistema proporciona a los estudiantes y profesores una amplia gama de plataformas independientes de enseñanza y autoaprendizaje, facilita funciones de servicio de información personalizadas, consigue el intercambio de recursos educativos y mejora el nivel de modernización tecnológica de la educación.

Otros enfoques para con las tecnologías ha sido el que la educación en diseño artístico satisfaga las necesidades de la tecnología en diferentes momentos, tanto en contenidos como en filosofía. En este sentido, se busca la combinación general, a través de un análisis profundo, de la relación de integración y desarrollo continuo entre las artes y la tecnología basada en una comprensión del concepto de arte. En definitiva, se aboga por un concepto de educación en diseño de arte de nueva era que cumple con la tendencia de integración de artes y tecnología (Jia et al., 2017).

Estudios como el de Peppler (2010) han profundizado en el aprendizaje del diseño artístico desde de la creación de arte mediático en entornos informales y defienden el empleo de las nuevas tecnologías en el diseño. La autora concluye que la forma en que los jóvenes se involucran con la tecnología fomenta el aprendizaje activo y la utilización de nuevos softwares puede facilitar y fomentar este proceso. Otras investigaciones han defendido, incluso, el uso de la tecnología con reconocimiento de ubicación para apoyar la educación artística (Sharples, 2015).

En definitiva, si bien la integración de las tecnologías es una evidencia hoy en día en el campo del diseño artístico, algunas investigaciones defienden metodologías más tradicionales pues la absorción del arte dentro de una preferencia más amplia por la comunicación visual,

el diseño gráfico o el diseño y la tecnología es sintomática de un estancamiento cultural a largo plazo (Peers, 2011). Otros estudios, sin embargo, reflexionan sobre el uso generalizado de las tecnologías en la educación y el diseño (Souleles, 2013) o plantean, abiertamente, la necesidad de una meditación por parte de los educadores de arte pues se enfrentan a decidir cómo hacer frente a los nuevos medios tecnológicos y a su incorporación en los programas educativos artísticos (Jagodzinski, 2015). Evidentemente, la inclusión de las tecnologías en la educación y el diseño artístico es imparable. Hay autores como Yi (2017) que ven el aprendizaje del arte on line como todavía inmaduro pues los recursos para la enseñanza en red de arte y diseño son insuficientes. Concluye exponiendo que el estudio sobre el diseño y la fabricación de material didáctico de enseñanza en red es una necesidad para una reforma profunda del diseño artístico, así como un enfoque importante para explorar una nueva dirección de desarrollo de la enseñanza del diseño artístico.

## ESTUDIOS SUPERIORES Y UNIVERSITARIOS

La Educación Superior se encuentra inmersa en un contexto de renovación tecnológica constante atendiendo a las demandas sociales que requieren el acceso a los estudios universitarios on line. Además, en Educación Superior las tecnologías digitales han contribuido a generar un revulsivo y una revolución en el modelo de negocio educativo (Rof et al., 2020). Se han ampliado nuevos mercados como la educación on line (OEM), proveedores de educación on line (OEP) y servicios de educación en línea (OES) (Pathak, 2016). Incluso, las tecnologías han permitido la investigación favoreciendo la autoría colectiva (Al Lily, 2016). Las enseñanzas artísticas en los estudios superiores se enfrentan a un nuevo paradigma que, otras disciplinas artísticas como las musicales y dancísticas (De las Heras-Fernández & Cisneros-Álvarez, 2021) no han desaprovechado (Calderón-Garrido et al., 2019).

La educación y los métodos de enseñanza tradicionales tienen limitaciones en la formación de talentos profesionales. Con el rápido desarrollo de la ciencia y la tecnología, el nuevo entorno de los medios de comunicación, basado en la tecnología digital y con una fuerte comunicación e influencia interactiva, proporciona nuevas ideas y caminos para el

cultivo de los talentos del diseño artístico en universidades. En este sentido, el trabajo de Taijun y Jing (2020) propone la innovación del concepto y el modo de enseñanza interactiva de los nuevos medios en el proceso de innovación de la práctica formativa. Se analiza el entorno de enseñanza en las escuelas superiores y universidades. Estas son conscientes de la situación y el problema en la formación de talentos profesionales en materia de arte y diseño universitarios. Como resultado, el uso de los nuevos medios interactivos y la inmediatez, la masa y la participación, los multimedia y el hipertexto, las características individuales y sociales, fomentan la innovación del concepto y el modo de enseñanza interactiva que renueva la formación práctica.

Las tecnologías, junto con una novedosa percepción de la creación de un museo en el campus, ayudaron a generar un modelo educativo innovador para los estudiantes universitarios de Historia del Arte. En el proyecto de Kali et al. (2015) se diseñó un modelo de instrucción en el que la tecnología (sitio web, documentos colaborativos y aplicaciones móviles) respaldaba la simplificación del aprendizaje en todos los entornos (clase, museo y hogar) y la realización de investigaciones colaborativas in situ (por ejemplo, en el museo). En esta propuesta el modelo de aprendizaje se orienta desde tres perspectivas: su potencial para permitir a los instructores implementar el enfoque de aprendizaje cognitivo, su contribución al desarrollo de la independencia y la autoeficacia de los estudiantes en el análisis de las obras de arte y la aportación de la tecnología para agilizar el aprendizaje entre entornos. Los resultados concluyeron que, desde la perspectiva de los estudiantes, las tecnologías integradas crearon un aprendizaje fluido entre los tres entornos propuestos en el proyecto.

El uso generalizado de iPads en la educación superior pone en primer plano preguntas sobre la contribución de las tablets en la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, existe una brecha notable en la investigación sobre el potencial educativo de los iPads en la educación superior. A pesar de ser un dispositivo que forma parte de nuestra cotidianidad, estudios como los de Souleles et al. (2015) con estudiantes de diseño y arte en la Universidad Tecnológica de Chipre y el Centro de Investigación Pedagógica de Universidad de Falmouth en Inglaterra dejó claro que la implementación de los iPads en la educación universitaria todavía en-

cuentra una serie de desafíos y obstáculos. La segunda parte de esta investigación reafirmó las dificultades desde la perspectiva de los profesores de arte y diseño en la integración del uso de iPads en la enseñanza y el aprendizaje (Souleles et al., 2017).

La gamificación, estrategia de aprendizaje más habitual en etapas educativas inferiores, ha sido un recurso al cual también se ha acudido en enseñanza superior. Significativo es el estudio de Vicent et al. (2015) en el que, utilizando tecnologías de aprendizaje mejoradas (TEL) que incluyen entornos de realidad virtual inmersivos, lograron una nueva forma de evaluar las materias de las artes 3D. En esta investigación se desarrolló un proyecto basado en el Currículo Centrado en Escenarios (SCC) donde los estudiantes tienen que pensar, diseñar, transmitir, validar y construir una arquitectura civil utilizando nuevas tecnologías que ayuden en el proceso de evaluación. Se emplearon técnicas de gamificación y motores de juego para evaluar las tareas planificadas en las que los alumnos demostraban sus habilidades en la creación de un modelo complejo 3D cuya finalidad era la construcción de un edificio en un espacio virtual.

Otro modelo educativo ofrece a los estudiantes de enseñanza superior de Reino Unido y Australia la posibilidad de trabajar el arte a través de las tecnologías. Los estudiantes realizaron filmaciones con Snapchat y GoPro basados en las artes y que permitieron explorar las relaciones entre el lugar, la experiencia vivida y la comunidad (Marshalsey & Sclater, 2019). Otro estudio reafirma la importancia de las filmaciones en el aprendizaje artístico universitario (Chick & Etsename, 2019). Este supuso un ejercicio de co-creación y coevaluación entre los estudiantes y profesores de grabado y tejido en una universidad nigeriana. Se abordó el hándicap de los escasos recursos técnicos. Esto está agravado por los grupos de estudiantes que cada vez son más numerosos y dificulta la impartición de una educación eficaz. En definitiva, con esta investigación se consiguió prestar apoyo a los académicos para que aprendieran a crear sus propios vídeos de instrucción para sus estudiantes en la universidad.

Las tecnologías no solo se han empleado para el aprendizaje de las artes en Educación Superior. Algunas investigaciones han profundizado en su uso como herramienta adyacente evaluadora de la calidad y satisfacción del

aprendizaje artístico. En este sentido, con una muestra de 376 estudiantes, se evaluaron los sistemas de gestión del aprendizaje artístico desde la percepción de los estudiantes (Ling & Kan, 2020). Hoy en día, la competencia digital en los estudiantes universitarios es fundamental (Sánchez-Caballé et al., 2020).

## DISCUSIÓN

Se han expuesto las últimas innovaciones en el uso de las tecnologías digitales y su implementación en el aprendizaje artístico en los diferentes niveles educativos. Sus divergentes planteamientos constatan las múltiples perspectivas docentes en las que las tecnologías tienen cabida, no solo desde el punto de vista de las herramientas o recursos instructivos sino también con relación a los campos artísticos en los que las tecnologías tienen cabida. Además, si bien es cierto que no en todas las etapas educativas tienen el mismo protagonismo, se ha podido comprobar que su uso está presente desde el periodo de infantil hasta el universitario.

En Infantil las tecnologías se usan, especialmente, para la estimulación sensorial bien mediante el empleo del videoarte (Leung et al., 2020), la realidad aumentada (Huang et al., 2016) o el trabajo visual para apoyar las necesidades educativas especiales (Chou et al., 2017). Pero, no obstante, las tecnologías se integran, igualmente, en los procesos de aprendizaje que trabajaban la creatividad artística desde, por ejemplo, la pintura digital (Sintonen, 2020). Las conclusiones de estos estudios sí que remarcan la importancia del uso de las tecnologías por potenciar la parte lúdica del aprendizaje, estrategia muy necesaria en esta etapa formativa.

En Primaria el uso de las tecnologías descubre múltiples facetas. Así, desde herramientas digitales como ePainting (Ho & Lin, 2015), plataformas inteligentes como Smile and Learn para un aprendizaje on line (Nieto-Márquez et al., 2020) o recursos tecnológicos, tarjetas de sensores y minicomputadoras con un enfoque pedagógico para fomentar la creatividad y la competencia artística están presentes en Primaria (Sáez-López & Sevillano-García, 2017). La implementación de la tecnología en los aprendizajes artísticos permite enfoques multidisciplinares de la enseñanza (Groff, 2013; Pavlou, 2020). Junto a estas perspectivas, hay que destacar su rendimiento en el desarrollo

de las artes tradicionales (Fan et al., 2020). Además, igual que ocurre en Infantil, se considera a la tecnología un recurso muy válido para trabajar con alumnos con discapacidades físicas, sensoriales o múltiples (Coleman et al., 2015). En definitiva, en Primaria hay un salto en referencia al uso de las tecnologías en Infantil, en donde especialmente su implementación buscaba la estimulación visual o creativa. En Primaria, por el contrario, ya se otorga a las tecnologías un mayor protagonismo para un aprendizaje artístico mucho más específico. A pesar de esto, hay estudios que ven un cierto estancamiento de las tecnologías en arte al compararlas con otras materias por su dependencia de la imagen y buscan un nuevo enfoque más comunicativo que estético-práctico con la intención de mejorar la implementación de las tecnologías (Ortegen, 2012). Por tanto, en Primaria es un tema dinámico que está abierto a reflexiones, mejoras y perspectivas futuras.

En Secundaria el uso de la tecnología es bien diferente a Primaria. Su implementación responde más a aspectos técnicos que ayuden al conocimiento artístico, como la radiación infrarroja (Bonanno et al., 2018), que a desarrollar habilidades o destrezas artísticas. Además, hay una mayor interacción de las tecnologías en la formación continua de los docentes (Zhao, et al., 2018) o en los procesos de evaluación virtuales para docentes y estudiantes de arte (Groenendijk, et al., 2020).

En el diseño artístico la implementación de las tecnologías en la enseñanza es mayor que en Secundaria, posiblemente, por ser las partes creativa y técnica más relevantes y por aportar una nueva vitalidad e ideas renovadas (Xu et al., 2020), bien por software como Space Syntax "depth map" (Dimililer & Akyuz, 2018; Pepler, 2010), proyectos como Inter-Life (Sclater & Lally, 2016), el uso del recurso del reconocimiento de ubicación (Sharples, 2015) o el trabajo con plataformas de aprendizaje basadas en el almacenamiento en la nube (Li, 2018). Estos datos indican que los estudios artísticos abogan por un aprendizaje del diseño artístico que integre las artes con la tecnología (Jia et al., 2017). No obstante, hay muchos cabos sueltos todavía hoy en día que invitan a la reflexión (Souleles, 2013) o a plantearse cuál debe ser la incorporación de la tecnología en los estudios artísticos de diseño (Jagodzinski, 2015). Otros autores hablan de que las tecnologías, especialmente en el aprendi-

zaje on line, están inmaduras y son insuficiente (Yi, 2017). Sin embargo, y al igual que ocurre en Primaria, hay opiniones que consideran que trabajar los estudios artísticos integrados con la tecnología es sintomático de un estancamiento futuro (Peers, 2011). Es, nuevamente, un campo poliédrico que genera debate y abre el camino a dictámenes encontrados.

En la Educación Superior y ámbito universitario las tecnologías están perfectamente integradas desde múltiples perspectivas y no ofrecen, prácticamente, discusión sobre su uso. En esta etapa educativa está asimilado que las tecnologías han revolucionado positivamente el modelo educativo (Rof et al., 2020) y que han ampliado sus posibilidades (Al Lily, 2016; Pathak, 2016). Se es consciente de las limitaciones que tiene la enseñanza tradicional en la formación de talentos y se plantean estrategias que renueven la formación (Taijun & Jing, 2020). La enseñanza tradicional ha de convivir con las tecnologías, las webs o las apps y estas deben hermanarse con clases magistrales, trabajos en casa o visitas a museos (Kali et al., 2015). Igualmente, la gamificación (Vicent et al., 2015) o las filmaciones con Snapchat o GoPro (Chick & Etsename, 2019; Marshalsey & Sclater, 2019) refuerzan el aprendizaje artístico. Además, como también ocurre en Secundaria, las tecnologías se han integrado en procesos evaluadores de la calidad del aprendizaje artístico (Ling & Kan, 2020). Las posturas con relación al uso de las tecnologías son unánimes y no cuestionan su implementación. Esto, sin duda, está reforzado por el hecho que en esta etapa educativa la enseñanza on line lleva consolidada en instituciones de prestigio más de una década. A pesar de esto, hay posturas que si bien no cuestionan su integración detectan que el uso de los iPads en la enseñanza artística universitaria todavía encuentra desafíos y obstáculos que hay que superar (Souleles et al., 2015; Souleles et al., 2017).

Es evidente que las tecnologías están perfectamente integradas en la educación artística en la actualidad y que su papel es protagonista, si bien, en algunos casos podría mejorar, especialmente, en la formación del profesorado, como se ha visto. Además, aunque hay voces discordantes o críticas sobre el uso de las tecnologías en la educación, hoy la enseñanza, no solo artística, y las tecnologías están obligadas a un entendimiento forzado y apresurado. El contexto actual, presidido por el COVID-19 y que nos afecta en todos los aspectos

de nuestra vida cotidiana ha derivado a hacer cambios en la forma de impartir docencia a nivel mundial (Dwivedi et al., 2020). El impacto de la pandemia en la educación fue inmediato y las soluciones se necesitaban con mucha premura en la enseñanza y el aprendizaje (Day et al., 2020). Como se sabe, las nuevas estrategias docentes todavía están en preliminares (Yang, 2020) y la comunidad educativa tiene que adaptarse. La vida de los alumnos ha cambiado (Bolumole, M., 2020). Evidentemente, la de los docentes también y ha virado a búsqueda de respuestas creativas en donde las estrategias de enseñanza estén digitalizadas (Chemi, 2020).

A pesar de la constante presencia de las tecnologías en la educación artística, parece que, por el contexto de la pandemia, los procesos de enseñanza y aprendizaje deben morir, necesariamente, en el mundo digital. Las tecnologías, por tanto, tendrán que actualizarse y adaptarse, en algunos casos abruptamente, al contexto educativo presente. No hay duda, de que el futuro en educación es irremediablemente digital o bien con un mayor protagonismo que el actual y no solo desde puntos de vista educativos, sino también sanitarios. En definitiva, puede atisbarse un horizonte de constante renovación e investigación en la integración de las tecnologías en el campo educativo artístico.

## CONCLUSIONES

El uso de la tecnología en la educación artística aporta grandes beneficios tanto a docentes como a los alumnos. A los primeros les facilita la formación continua, lugares de debate e intercambio de información, la capacidad de abordar investigaciones colaborativas o un gran abanico de herramientas docentes, entre ellas la mejora en la evaluación o el conocimiento del nivel de satisfacción de su trabajo en la materia artística, entre otras muchas. A los segundos les ayuda a trabajar la creatividad, que el aprendizaje sea más lúdico, les guía en este proceso por medio de aplicaciones, softwares u otras herramientas que les amplía las vías por las que se acercan al conocimiento artístico.

Las ventajas que aportan las tecnologías al aprendizaje artístico son muchas y descubren la perspectiva interdisciplinar de la materia. En todos los ámbitos estudiados las tecnologías tienen una gran presencia si bien su uso viene

determinado por las diferentes competencias de la etapa educativa. En Infantil potencia la creatividad y la estimulación visual, en Primaria la creatividad y la estrategia lúdica, en Secundaria y en la educación artística se recurre a las tecnologías buscando una mayor especificación en cuanto a los objetivos artísticos a alcanzar y, por último, en Educación Superior y Universitaria su uso acontece en múltiples escenarios.

Es cierto que sigue siendo un tema de discusión, condicionado en muchas ocasiones por la brecha digital, hoy reflatada incuestionablemente por el contexto de pandemia. Pero si bien ha generado debate, su implementación en el campo educativo es incuestionable y ha aportado mucho al contexto de la enseñanza y aprendizaje artísticos. Además, tampoco se puede rebatir que las tecnologías serán, necesariamente, el estandarte principal de la enseñanza en los próximos años. Para ello, la formación de los docentes en este campo, quizás el aspecto más criticado por las investigaciones consultadas, tendrá que mejorar para poder acercarse más a la realidad de su alumnado y a la de nuestro tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostino, D., Arnaboldi, M. y Lema, M. D. (2020). New development: COVID-19 as an accelerator of digital transformation in public service delivery. *Public Money & Management*. <https://doi.org/10.1080/09540962.2020.1764206>
- Al Lily, A. E. (2016). Crowd-authoring: The art and politics of engaging 101 authors of educational technology. *International Journal of Information Management*, 36(6), 1053-1061. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.004>
- Bolumole, M. (2020). Student life in the age of COVID-19. *Higher Education Research & Development*. <https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1825345>
- Bonanno, A., Bozzo, G. y Sapia, P. (2018). Physics meets fine arts: a project-based learning path on infrared imaging. *European Journal of Physics*, 39(2), número de artículo: 025805. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/aa9cac>
- Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I. & De las Heras-Fernández, R. (2019). La tecnología digital en la Educación Musical: una revisión de la literatura científica. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 16, 43-55. <https://doi.org/10.5209/reciem.60768>
- Chemi, T. (2020). It Is Impossible: The Teacher's Creative Response to the Covid-19 Emergency and Digitalized Teaching Strategies. *Qualitative Inquiry*, número de artículo: 1077800420960141. <https://doi.org/10.1177/1077800420960141>
- Chick, A. & Etsename, E. (2019). Collaborative Amateur Production of Educational Videos, which are Viewed on Mobiles: Addressing Poor Technical Resources for Nigerian Creative Arts Academics. *International Journal of Art & Design Education*, 38(1), 110-124. <https://doi.org/10.1111/jade.12178>
- Chou, P-N, Chang, C-C & Chen M.-Y. (2017). Let's Draw: Utilizing Interactive White Board to Support Kindergarten Children's Visual Art Learning Practice. *Educational Technology & Society*, 20(4), 89-101.
- Coleman, M. B., Cramer, E. S., Park, Y. & Sherry, M. B. (2015). Art Educators' Use of Adaptations, Assistive Technology, and Special Education Supports for Students with Physical, Visual, Severe and Multiple Disabilities. *Journal of Development and Physical Disabilities*, 27(5), 637-660. <https://doi.org/10.1007/s10882-015-9440-6>
- Comminos, P., McLoughlin, L. & Anderson, E. F. (2010). Educating technophile artists and artophile technologists: A successful experiment in higher education. *Computers & Graphics-UK*, 34(6), 780-790. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2010.08.008>
- Damala, A., Ruthcen, I. & Hornecker, E. (2019). The MUSETECH Model: A Comprehensive Evaluation Framework for Museum Technology. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, 12(1). <https://doi.org/10.1145/3297717>
- Day, T., Chang, I. C. C., Chung, C. K. L., Doolittle, W. E., Housel, J. & McDaniel P. N. (2020). The Immediate Impact of COVID-19 on Postsecondary Teaching and Learning. *Professional Geographer*. doi:

10.1080/00330124.2020.1823864

De las Heras-Fernández, R. y Cisneros-Álvarez, P. (2021). La tecnología y la educación en danza: una revisión bibliográfica en WOS (2011-2021). *Etic@net*, 21(1) 193-213.

Dimililer, R. & Akyuz, U. (2018). Towards a Multi-Disciplinary Approach in Urban Design Education: Art and Software (Depthmap) Use in Urban Design of Public Spaces. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 14(4), 1325-1335. <https://doi.org/10.12973/ejmste/81521>

Dwivedi, Y. K., Hughes, D.L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., Gupta, B., Lal, B., Misrah, S., Prashant, P., Raman, R., Rana, N. P., Sharma, S. K. & Upadhyay, N. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on information management research and practice: Transforming education, work and life. *International Journal of Information Management*, 55, número de artículo: 1002211. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102211>

Eren, E. T. & Yilmaz, S. (2020). The student attitudes towards digital and conventional drawing methods in environmental design studios and the impact of these techniques on academic achievement in the course. *International Journal of Technology Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09605-x>

Evrard, Y. & Krebs, A. (2018). The authenticity of the museum experience in the digital age: the case of the Louvre. *Journal of cultural economics*, 42(3), 353-363. <https://doi.org/10.1007/s10824-017-9309-x>

Fan, K. K., Li, X. H., & Lu, M. J. (2020). Sustainability Research on Promoting the Inheritance of Lacquer Art Based on the E-learning Mode-Case Study of the Popularization of Lacquer Art Education in Primary Schools in Guangzhou Area. *Sustainability*, 12(6), número de artículo: 2195. <https://doi.org/10.3390/su12062195>

Groenendijk, T., Karpati, A., & Haanstra, F. (2020). Self-Assessment in Art Education through a Visual Rubric. *International Journal of Art & Design Education*, 39(1), 153-175. <https://doi.org/10.1111/jade.12233>

Groff, J. S. (2013). Expanding Our “Frames” of Mind for Education and the Arts. *Harvard Educational Review*, 83(1), 15-39. <https://doi.org/10.17763/haer.83.1.kk34802147665819>

Ho, T. K.-L. & Lin, H.-S. (2015). A web-based painting tool for enhancing student attitudes toward learning art creation. *Computers & Education*, 89, 32-41. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.015>

Huang, Y., Li, H. & Fong, R. (2016). Using Augmented Reality in early art education: a case study in Hong Kong kindergarten. *Early Child Development and Care*, 186(6), 879-894. <https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1067888>

Jagodzinski, J. (2015). The Challenges of Art Education in Designer Capitalism: Collaborative Practices in the (New Media) Arts. *International Journal of Art & Design Education*, 34(3), 282-295. <https://doi.org/10.1111/jade.12088>

Jia, Q., Keheng, Z. & Haiyang, Y. (2017). Art Design Education in the New Era Featured with the Integration of Arts and Motion Sensing Technology. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(8), 5883-5891. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01037a>

Kali, Y., Sagy, O., Kuflik, T., Mogilevsky, O. & Emma Maayan-Fana, E. (2015). Harnessing Technology for Promoting Undergraduate Art Education: A Novel Model that Streamlines Learning between Classroom, Museum, and Home. *IEEE Transactions on learning technologies*, 8(1), 5-17. <https://doi.org/10.1109/TLT.2014.2365810>

Leung, S. K. Y., Choi, K. W. Y. & Yuen, M. (2020). Video art as digital play for young children. *British Journal of Educational Technology*, 51(2), 531-554. <https://doi.org/10.1111/bjjet.12877>

Li, T. (2018). Construction and Implementation of Network Teaching Platform for Design Art Education Based on Cloud Technology. *Educational Sciences-Theory & Practice*, 18(5), 1732-1746. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.5.073>

Ling, J. H. L. H. & Kan, R. Y. P. (2020). Percep-

- tions of learning management system quality, satisfaction, and usage: Differences among students of the arts. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 26-40. <https://doi.org/10.14742/ajet.5187>
- Marshalsey, L. & Sclater, M. (2019). Arts-Based Educational Research: The Challenges of Social Media and Video-Based Research Methods in Communication Design Education. *International Journal of Art & Design Education*, 38(3), 723-739. <https://doi.org/10.1111/jade.12252>
- Medina, J. J., Maley, J. M., Sannapareddy, S., Medina, N. N., Gilman C. M. & McCormack, J. E. (2020). A rapid and cost-effective pipeline for digitization of museum specimens with 3D photogrammetry. *Plos One*, 15(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236417>
- Mosston, M. & Ashworth, S. (2008). *Teaching Physical Education*. Pearson Education.
- Nieto-Márquez, N. L., Baldominos, A, Cardeña, A. & Pérez, M. A. (2020). An Exploratory Analysis of the Implementation and Use of an Intelligent Platform for Learning in Primary Education. *Applied Sciences-Basel*, 10(3), número de artículo: 983. <https://doi.org/10.3390/app10030983>
- Ojando, E. S., Benito, M. & Prat, M. À. (2017). Students as digital leaders in the classroom. *Aloma*, 35(1), 53-60.
- Ortegen, H. (2012). The scope of digital image media art education. *Computers & Education*, 59(2), 793-805. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.021>
- Parker, E. & Saker, M. (2020). Art museums and the incorporation of virtual reality: Examining the impact of VR on spatial and social norms. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 26(5-6), 1159-1173. <https://doi.org/10.1177/1354856519897251>
- Pathak, B. K. (2016). Emerging online educational models and the transformation of traditional universities. *Electronic Markets*, 26(4), 315-321. <https://doi.org/10.1007/s12525-016-0223-4>
- 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>
- Peers, C. (2011). Making art invisible: visual education and the cultural stagnation of neo-liberal rationality. *Discourse-studies in the cultural politics of education*, 32(3), 415-429. <https://doi.org/10.1080/01596306.2011.573258>
- Peppler, K. A. (2010). Media Arts: Arts Education for a Digital Age. *Teachers Collegue Record*, 112(8), 2118-2153.
- Rof, A., Bikfalvi, A. & Marquès, P. (2020). Digital Transformation for Business Model Innovation in Higher Education: Overcoming the Tensions. *Sustainability*, 12(12), número de artículo: 4980. <https://doi.org/10.3390/su12124980>
- Sáez-López, J. M. & Sevillano-García, M. L. (2017). Sensors, programming and devices in Art Education sessions. One case in the context of primary education. *Cultura y Educación*, 29(2), 350-384. <https://doi.org/10.1080/11356405.2017.1305075>
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M. & Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma*, 38(1), 63-74.
- Scholes, L. & Nagel, M. C. (2012). Engaging the creative arts to meet the needs of twenty-first-century boys. *International Journal of Inclusive Education*, 16(10), 969-984. <https://doi.org/10.1080/13603116.2010.538863>
- Sclater, M. & Lally, V. (2016). Critical perspectives on TEL: art and design education, theory, communities and space. *Interactive Learning Environments*, 24(5), 968-978. <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1128210>
- Sharples, M. (2015). Seamless Learning: Using Location-Aware Technology to Support Art Education. *Computer*, 48(11), 6. <https://doi.org/10.1109/MC.2015.323>
- Shehade, M. & Stylianou-Lambert, T. (2020). Virtual Reality in Museums: Exploring the Experiences of Museum Professionals. *Applied*

- Sciences-Basel, 10(11), 4031. <https://doi.org/10.3390/app10114031>
- Sintonen, S. (2020). From an experimental paper to a playful screen: How the essence of materiality modulates the process of creation. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1322-1333. <https://doi.org/10.1111/bjet.12906>
- Souleles, N. (2013). The Evolution of Art and Design Pedagogies in England: Influences of the Past, Challenges for the Future. *International Journal of Art & Design Education*, 32(2), 243-255. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2013.01753.x>
- Souleles, N., Savva, S., Watters, H. & Annesley, A. (2017). Perceptions of art and design faculty on the instructional value of iPads. *Technology pedagogy and Education*, 26(2), 211-223. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2016.1199390>
- Souleles, N., Savva, S., Watters, H., Annesley, A. y Bull, B. (2015). A phenomenographic investigation on the use of iPads among undergraduate art and design students. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 131-141. <https://doi.org/10.1111/bjet.12132>
- Taijun, J. & Jing, Y. (2020). Teaching of practice innovation of new media interactive for art design training in college. *International Journal of Electrical Engineering of Education*, número de artículo: 0020720920944443. <https://doi.org/10.1177/0020720920944443>
- Torres, A. & Floyd, M. A. (2019). Adapted-Consumer-Technology Approach to Making Near-Infrared-Reflectography Visualization of Paintings and Murals Accessible to a Wider Audience. *Journal of Chemical Education*, 96(6), 1129-1135. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00808>
- Torres-Ruiz, M., Mata, F., Zagal, R., Guzmán, G., Quintero, R. & Moreno-Ibarra, M. (2020). A recommender system to generate museum itineraries applying augmented reality and social-sensor mining techniques. *Virtual Reality*, 24(1), 175-189. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0366-z>
- Vicent, L., Villagrasa, S., Fonseca, D. & Redondo, E. (2015). Virtual Learning Scenarios for Qualitative Assessment in Higher Education 3D Arts. *Journal of Universal Computer Science*, 21(8), 1086-1105. DOI: 10.3217/jucs-021-08-1086
- Xiao, Z. & Deling, Y. (2020). Literature review: The distributed postproduction of cultural knowledge for artworks in online museums. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 31(3), número de artículo e1877. <https://doi.org/10.1002/cav.1877>
- Xu, C., Huang, Y. & Dewancker, B. (2020). Art Inheritance: An Education Course on Traditional Pattern Morphological Generation in Architecture Design Based on Digital Sculpturism. *Sustainability*, 12(9), número de artículo: 3752. <https://doi.org/10.3390/su12093752>
- Yang, R. (2020). China's higher education during the COVID-19 pandemic: some preliminary observations. *Higher Education Research & Development*. <https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1824212>
- Yi, G. (2017). Design Research on the Network Multimedia Courseware for Art-Design Teaching. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(12), 7885-7892. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80722>
- Zhao, P., Kynashlahti, H. & Sintonen, S. (2018). A qualitative analysis of the digital literacy of arts education teachers in Chinese junior high and high schools. *Journal of Librarianship and Information Science*, 50(1), 77-87. <https://doi.org/10.1177/0961000616658341>