

Aprendizaje ubicuo en educación artística y lenguajes visuales: Análisis de tendencias

Ubiquitous learning in arts education and visual languages: Trend Analysis

Mariana-Daniela González-Zamar¹, Emilio Abad-Segura¹, Julia Gallardo-Pérez²

¹ Universidad de Almería, España

² Universidad de Huelva, España

mgz857@ual.es , eas297@ual.es , julia.gallardo@decd.uhu.es

RESUMEN. La irrupción de la tecnología digital, en general, e Internet, en particular, en los últimos años, ha provocado cambios relevantes en nuestra sociedad, configurando un nuevo paradigma cultural. Aprender en la era digital es complejo, puesto que es un proceso multifacético y diverso. El aprendizaje ubicuo considerado como aquel que puede darse en cualquier momento y lugar con el apoyo de las tecnologías, otorga nuevas posibilidades aplicadas a áreas como la educación artística universitaria. Así, el objetivo del estudio es identificar las tendencias globales de las publicaciones científicas relacionadas con el aprendizaje ubicuo y su vinculación con el aprendizaje de la educación artística y visual en entornos de educación superior, durante el período 2000-2019. Para ello, se ha aplicado un análisis bibliométrico de 534 artículos, obteniendo resultados de la productividad científica de las revistas, autores, instituciones y países que contribuyen a esta investigación. La evidencia muestra un interés creciente, especialmente en los últimos tres años, por el estudio de la aplicación de la realidad virtual y aumenta en la educación superior. El área temática principal es Ciencias Sociales. Además, el estudio ha detectado cinco direcciones de investigación relacionadas con Internet, educación, visuales, programación de computadoras, aprendizaje, alfabetización en medios digitales y tecnología educativa. Este estudio contribuye a la discusión académica, científica e institucional para mejorar la toma de decisiones con base en la información disponible.

ABSTRACT. The irruption of digital technology, in general, and the Internet, in particular, in recent years, has caused relevant changes in our society, configuring a new cultural paradigm. Learning in the digital age is complex, since it is a multifaceted and diverse process. The ubiquitous learning considered as that which can occur at any time and place with the support of technologies, provides new possibilities applied to areas such as university art education. Thus, the objective of the study is to identify the global trends of scientific publications related to ubiquitous learning and its link with the learning of artistic and visual education in higher education settings, during the period 2000-2019. For this, a bibliometric analysis of 534 articles has been applied, obtaining results of the scientific productivity of the journals, authors, institutions and countries that contribute to this research. The evidence shows a growing interest, especially in the last three years, in the study of the application of virtual reality and it increases in higher education. The main subject area is Social Sciences. In addition, the study has detected five research directions related to the Internet, education, visuals, computer programming, learning, digital media literacy and educational technology. This study contributes to the academic, scientific and institutional discussion to improve decision-making based on the information available.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje ubicuo, Educación artística, Arte visual, Investigación.

KEYWORDS: Ubiquitous learning, Art education, Visual art, Research.

1. Introducción

La irrupción de la tecnología digital e Internet en los últimos años ha provocado cambios relevantes en nuestra sociedad, configurando lo que podríamos definir como un nuevo paradigma cultural. Inmersos en una Era Digital, es decir, una sociedad tecnológica donde hábitos y estilos de vida se han visto transformados por el desarrollo constante e imparable de las tecnologías digitales e Internet (Towers & Towers, 2018; Park, 2019), modificando comportamientos individuales y modelos organizativos y productivos. Las herramientas tecnológicas y el espacio virtual han dado lugar a nuevas formas de comunicación, trabajo, información, entretenimiento y, en general, de participar y vivir en una sociedad en red (Gupta, 2019; Tarigan, Buwono & Redjeki, 2019; Infante-Moro, Infante-Moro & Gallardo-Pérez, 2020; Tejero, 2020). En este contexto, la educación, como proceso basado en el conocimiento, la comunicación y las interacciones sociales, ha sido influenciada por la expansión de la revolución digital provocando, en la mayoría de los casos, cambios y transformaciones en sus actores, docentes y estudiantes, y adaptaciones en el ámbito educativo. instituciones mismas.

La adecuación tanto de los contenidos como de las metodologías de enseñanza se ha convertido en una necesidad, e indispensable, en un contexto social en constante cambio, donde los jóvenes, en general, nacen rodeados de pantallas y estímulos digitales y de esta forma, adquieren características diferenciadoras en relación a generaciones anteriores (Torres-Díaz & Infante-Moro, 2011; Torres-Díaz et al., 2014; Morales Salas, Infante-Moro, & Gallardo-Pérez, 2019; Del Gobbo, 2020; González-González et al., 2021).

Por tanto, considerando este contexto, se requieren acciones urgentes para promover el desarrollo de habilidades para el acceso y uso de herramientas y productos digitales, así como la inclusión de lenguajes y formas de expresión artística y visual, ya sean imágenes fijas o en movimiento, de manera que le permitan al estudiante interpretar y reelaborar la información que recibe, procesa y usa.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han dado lugar a nuevas alfabetizaciones que mejorarán las habilidades y competencias de los profesionales en el siglo XXI. En este contexto, el aprendizaje ubicuo, definido como aquel que se produce en cualquier lugar y momento se encuentra potenciado por la tecnología ubicua que lo sustenta (Chin, Lee & Chen, 2015).

Sin embargo, esta transformación tecnológica no está predeterminada sólo por la tecnología, ni es una cuestión única o fundamentalmente instrumental. La transformación tecnológica acompaña y, en cierta medida, provoca otros procesos de cambios de carácter cultural, social, organizativo, entre otros. Este es el nuevo desafío que deben enfrentar las instituciones educativas y, especialmente, aquellas ubicadas en las etapas finales del proceso de formación, como la universidad (Abad-Segura et al., 2020a). La realidad muestra que las tecnologías digitales han influido en la forma de aprender y, en consecuencia, en la forma de enseñar propia de la comunidad docente.

Tomando como referencia la teoría del conectivismo, se refiere al concepto de aprendizaje propio de una sociedad basada en una red de redes (Park, 2017). El conectivismo es la teoría del aprendizaje representativa de la era digital, que analiza la forma en que aprendemos en una sociedad digital que se articula en red. Se basa en la conectividad, es decir, en la creación de conexiones. Por tanto, el conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías del caos, las redes, la complejidad y la autoorganización. Para ello, el conectivismo se presenta como otra teoría del aprendizaje, que enfatiza el rol social y el contexto cultural en la experiencia de aprendizaje. Puede ser o no una actividad individual y ofrecer varios modos adicionales de aprendizaje, todos impulsados por la presencia de las TIC y por un proceso continuo de construcción de redes (Bessette, 2014).

En consecuencia, la toma de decisiones es en sí misma un proceso de aprendizaje. La elección de qué aprender y el significado de la información entrante se considera una realidad cambiante. Por tanto, es importante tener en cuenta que el conocimiento debe configurarse en un entorno adecuado que posibilite el



conocimiento conectado. Espacios que permiten conversar, deliberar, organizar reuniones, compartir ideas y diálogo. Informal, desestructurado, flexible, rico en herramientas de comunicación, constante en el tiempo, seguro para la confianza y la comodidad, sencillo, descentralizado, conectado y en el que existe una alta tolerancia a la experimentación y al error (González-Zamar & Abad-Segura, 2020a). Todo ello requiere que las instituciones de educación superior (IES) flexibilicen sus procedimientos educativos y estructura administrativa, para adaptarse a modalidades y entornos de estudio más flexibles.

En este contexto digital, el aprendizaje artístico visual es de interés en la formación integral del alumno. El acto creativo es el resultado de la interacción de tres componentes: conocimiento, capacidad de pensamiento creativo y motivación para la tarea. A estos elementos hay que sumar la capacidad técnica y estética, que requieren el desarrollo de la propia actividad artística. Si las actividades artísticas se desarrollan dentro del proceso educativo, cualquiera que sea su alcance, su campo de influencia y el aporte de significados pueden ser aún mayores (Orr, 2019; González-Zamar & Abad-Segura, 2020b). De esta forma, las habilidades creativas pueden: (i) convertirse en una herramienta que favorezca la transmisión de otros aprendizajes; (ii) permitir una experimentación significativa con diversas formas culturales; (iii) facilitar la creación simbólica de señas de identidad individuales; o (iv) producir la materialización creativa de sentimientos grupales dentro de un proceso de aprendizaje conjunto.

En consecuencia, el propósito de este estudio es identificar las tendencias en las publicaciones científicas relacionadas con el aprendizaje ubicuo (AU) y su vínculo con el estudio de la Educación Artística y Visual en entornos de educación superior (ES). Es de interés conocer la aplicación de la AU y el interés que suscita como herramienta didáctica para incorporarla al entorno educativo y los procesos de enseñanza; además de determinar las líneas de investigación.

La revisión de la literatura realizada ha permitido plantear interrogantes de investigación, que se refieren a determinar:

- (i) ¿Cuál es la evolución de la producción científica?
- (ii) ¿Cuáles son las relaciones de las revistas, autores, instituciones y países más productivos?
- (iii) ¿Qué líneas de investigación se han desarrollado y qué nuevos rumbos están tomando?

Por su parte, el objetivo de este estudio es examinar la investigación a nivel global, durante el período 2000-2019, sobre el AU en Educación Artística y Visual en entornos de la ES. Para obtener respuestas a las preguntas de investigación, se tomó una muestra de 534 documentos de revistas científicas seleccionados de la base de datos Scopus para el período analizado.

Esta revisión utiliza el método bibliométrico para sintetizar la base de conocimiento sobre la gestión de la economía digital en el entorno universitario. Los resultados muestran las contribuciones en esta temática, permitiendo así identificar a los principales agentes impulsores y las tendencias de investigación.

Este trabajo está organizado como sigue. La Sección 2 describe un marco teórico de referencia, la Sección 3 detalla la metodología llevada a cabo en este estudio. La Sección 4 muestra los principales resultados. Finalmente, en la Sección 5 se presentan la discusión de los resultados y las conclusiones.

2. Marco teórico

El estudio del AU y la Educación Artística-Visual en entornos universitarios se sustenta en el análisis de una serie de fundamentos teóricos que junto a los conceptos básicos definen el marco de referencia en este campo de investigación.

El aprendizaje ubicuo se suele definir como el que se produce en cualquier lugar y momento; siendo la tecnología ubicua la que potencia considerablemente este tipo de aprendizaje (Aljawarneh, 2020; Pimmer, Mateescu & Gröbhiel, 2016). También conocido como ubiquitous learning o u-learning, tiene la capacidad de

aprender desde diversos contextos y situaciones, en diferentes momentos temporales y a través de dispositivos o medios varios. Asimismo, este aprendizaje es algo característico del ser humano, desde sus orígenes el ser humano aprende en todo lugar y en todo momento, lo que incluye en cualquier momento y lugar, evoluciona y se adapta gracias al aprendizaje. Aunque en la actualidad el gran aliado son las nuevas TIC.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), como marco normativo universitario, redefine la importancia del aprendizaje de competencias digitales por parte de los estudiantes para favorecer el tratamiento de la información, el conocimiento y el desarrollo de competencias de cara al futuro. La clave es combinar un modelo de enseñanza que potencie el uso de las TIC, aumentando así la flexibilidad, la autorregulación, la adaptación y el autoaprendizaje del alumno (Abad-Segura & González-Zamar, 2019).

La inclusión de las TIC ha supuesto que el intercambio sea abierto y compartido, tanto de forma sincrónica como asincrónica, generando nuevos entornos de aprendizaje ricos a su paso, originando variantes en entornos de aprendizaje, como el b-learning o el e-learning (Rai, 2019). De esta forma, el b-learning es formación combinada o blended learning, que contempla múltiples escenarios y donde se armonizan las actividades presenciales, sincrónicas y e-learning. Con ello, se ponen a disposición de los estudiantes como material de referencia diferentes recursos, que favorecen la profundización del conocimiento más allá del aula. En este sentido, se posicionan como modalidades emergentes con identidad propia, mientras que su evolución se da a través de contextos presenciales y virtuales.

En este sentido, la incorporación de tecnologías digitales en la ES se ha traducido en la adquisición de competencias y habilidades acordes a las necesidades de la AU, donde la información, en general, suele estar disponible en todo momento y lugar para la mayoría de los estudiantes y está inmersa en diferentes procesos de aprendizaje. De esta forma, los estudiantes pueden desarrollar habilidades de autonomía, disciplina y motivación, además de incrementar el rendimiento y los resultados académicos (Kori et al., 2016). Las TIC han originado un cambio pedagógico que fomenta experiencias y actividades reales enfocadas a un aprendizaje más profundo e interactivo. El uso de herramientas digitales (pizarras interactivas, tabletas, etc.) y analógicas (herramientas no digitales como cámaras de video, papel, etc.) al mismo tiempo promueve una mayor colaboración y ayuda a muchos estudiantes a hacer el proceso de pensamiento más visual, incluso los estudiantes informan que aprenden más en entornos de aprendizaje mixto.

El AU dota a los entornos de gran flexibilidad lo que significa poder adaptar el uso de recursos como el personal, el espacio, la agrupación, la tecnología y el tiempo, para una mejor personalización de la docencia. Se entiende por flexibilidad la opción de ofrecer a los estudiantes la posibilidad de elegir cómo, qué, dónde, cuándo y con quién participar en las actividades de aprendizaje mientras se encuentran en una IES.

De esta forma, el AU puede definirse como un aprendizaje diverso y desordenado que se aleja del conocimiento tradicional perfectamente empaquetado y organizado. El conocimiento en red se basa en la co-creación, lo que implica un cambio de mentalidad y actitud. Pasar de ser meros consumidores de los contenidos producidos por otras personas a ser expertos y aficionados a sí mismos como co-creadores de conocimiento (Dopico, 2020). Por ello, el AU se ha vuelto especialmente complejo, ya que, al ser un proceso multifacético e integrado, un cambio en cualquier elemento individual conlleva la alteración de la red global. De la misma forma, esta complejidad y diversidad en la red da lugar a nodos conectados y especializados, lo que significa tener un conocimiento parcial de la realidad y vivir en continua certeza en suspenso (Virtanen et al., 2018). El AU contiene seis dimensiones, es transversal, espacial, continuo, interconectado, e incluye el conocimiento globalizado y el sentido temporal. Por lo que no es una actividad que se produzca fuera de nuestra vida diaria o exclusivamente en contextos educativos formales (Widari & Jazadi, 2019). En el aprendizaje en red, el conocimiento se crea y configura mediante la actividad combinada entre personas. Por eso conocer significa estar conectado, es decir, en constante dinamismo.

En este contexto, el arte se entiende como toda aquella creación y representación realizada por el hombre que intenta expresar y mostrar una percepción sobre su mundo, mostrando diferentes sentimientos, emociones,



ideas y una visión del mundo, a través de diversos recursos. Por su parte, lo artístico se utiliza para referirse a todo lo propio o relacionado con el arte, siendo algunas de las expresiones artísticas más relevantes la música, la escritura, la danza y el teatro (Rusu, 2017). De ahí que se considere de gran interés el aprendizaje artístico-visual.

El componente principal de este enfoque está directamente relacionado con la noción de creatividad. Se puede entender que la creatividad consiste en una característica natural y básica de la mente humana y que potencialmente se encuentra en todas las personas. La imaginación es el motor de la creatividad, que nos permite pensar en cosas que no percibimos a través de los sentidos (Walker et al., 2011). De esta manera, las artes ayudan a los estudiantes a desarrollar la creatividad y, por tanto, la flexibilidad, la expresividad y la capacidad de adaptación a situaciones de la vida.

Volviendo al enfoque creativo, este modelo incluye los conceptos vinculados a la expresión personal creativa, el desarrollo del genio y la capacidad creativa (Hosseini, 2014) y el Arte como expresión (Glăveanu, 2013). Un aspecto común de todos estos enfoques del aprendizaje artístico-visual es que reflexionan sobre cómo se genera la expresión de los impulsos personales, estimulando el proceso de producción creativa, independientemente de las pautas que se deriven de la formación tradicional o de las estructuras formales de enseñanza y aprendizaje artístico.

Dentro del ámbito educativo, la presencia del lenguaje artístico visual adquiere gran importancia, convirtiéndose en un estímulo en la generación de nuevos movimientos expresionistas, visuales y artísticos. Este enfoque permite al alumno expresar su interioridad emocional, intentando también resolver o, al menos, dialogar con sus inquietudes.

Por otro lado, algunos principios que deben tenerse en cuenta en la educación artística y, con ella, lo que podemos llamar experiencia artística (Kaplan, 2019). El primer principio está relacionado con el objetivo primordial de la educación en artes visuales, es decir, poner en primer plano lo que las artes tienen diferente, lo que significa que no se deben buscar justificaciones de por qué existen las artes, sino valorarlas por lo que son poseen que es diferente a otras disciplinas y por su valor intrínseco, que permite visibilizar aspectos del mundo con recursos plásticos y visuales, mostrando al alumno el carácter significativo que posee el arte mismo (Rai, 2019).

En este sentido, la educación artística debe ayudar a los estudiantes a aprender a crear y experimentar las características estéticas de las imágenes ya comprender su relación con la cultura de la que forman parte (Boysen & Larsen, 2019). Los programas educativos deben considerar una concepción de lo visual de manera integrada y así tener una mirada a la estética que considere las diferentes formas visuales que se encuentran en la cultura. El aprendizaje artístico-visual ofrece al estudiante la posibilidad de experimentar directamente sus estímulos, dotando al aprendizaje de un gran valor significativo (Klimenko & Botero Castello, 2017).

En la actualidad, el aprendizaje artístico-visual está marcando una tendencia con gran impacto en diversos estudios y propuestas aplicadas al campo de la educación y en el desarrollo del pensamiento creativo (González-Zamar & Abad-Segura, 2020c). Por todo ello, los aportes han girado en torno a términos como: innovación, creatividad, inmersión, imaginación, fascinación, tecnología e información que definen y acompañan al aprendizaje visual. Esto se ha reflejado en un aumento significativo de publicaciones científicas de impacto en el ámbito académico global (Chin, Lee & Chen, 2018; Mouri, Uosaki & Ogata, 2018).

Algunas experiencias inmersivas de gran interés de aplicación en entornos universitarios sostenibles (González-Zamar et al., 2020a) y flexibles son proporcionadas por la inclusión de interfaces que ofrecen realidades virtuales que reemplazan el entorno real por uno simulado, constituyendo un recurso que genera interés y motivación en los estudiantes (Tan, Niu & Zhang, 2020).

No obstante, lo que se busca es incorporar interfaces digitales atractivas que promuevan experiencias

visuales y promuevan la creatividad digital en los estudiantes, aportando un valor agregado a la educación y temas que en ocasiones son complejos de abordar. Otra de las herramientas aplicadas en los entornos universitarios es la realidad aumentada. Considerada una variante de la experiencia virtual, facilita la combinación de información digital e información física en tiempo real, permitiendo a los usuarios ver e interactuar en tiempo real con imágenes virtuales superpuestas al mundo real (Abad-Segura et al., 2020b). En este caso, el sujeto convive entre lo real y lo virtual, un entorno complementando al otro. Es decir, hay una superposición de objetos virtuales en el entorno físico real. Esto implica el uso de dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes o tabletas, lo que facilita su incorporación al campo educativo y su predisposición a los estudiantes como herramienta motivadora (Chandrasekera & Yoon, 2018). Estas y otras herramientas digitales aplicadas, por ejemplo, a la producción artística y visual, implican un cambio en las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías digitales en el intercambio de objetos artísticos con espacios culturales, patrimoniales y educativos y al usuario de manera trascendental (Kilgo, Sheets & Pascarella, 2015).

En definitiva, cada año se ha ido incrementando la calidad y cantidad de publicaciones sobre AU y lenguajes artísticos-visuales en entornos educativos. Esto hace que el interés de los investigadores en educación por este tema, especialmente en cuanto a las pruebas prácticas realizadas en el aula, sea de gran interés. Las oportunidades que ofrecen las tecnologías ubicuas permiten romper los límites de la educación formal (Xia & Hwang, 2019). De esta manera, la tecnología emergente y las modalidades de aprendizaje innovadoras han conocido las barreras de la educación formal, posibilitando el acceso a una educación de calidad, de manera informal y mediante tecnologías ubicuas accesibles para todos (Hwang & Tsai, 2011; Chu et al., 2019).

3. Metodología

La *cienciometría* se refiere al estudio científico y empírico de la ciencia que estudia la producción científica con objeto de medir y analizar su evolución e impacto. En la práctica, existe una superposición manifiesta entre la *cienciometría* y otros campos científicos, tales como la *bibliometría*, sistema de información, ciencia de la información y política científica (Nicolaisen & Frandsen, 2014).

Asimismo, la *bibliometría*, como parte de la *cienciometría*, aplica métodos matemáticos y estadísticos a la literatura de carácter científico y a los autores que la producen, con la finalidad de examinar y analizar la producción científica. Los instrumentos utilizados para medir los aspectos de la actividad científica son los indicadores *bibliométricos*, que son medidas que proporcionan información sobre los resultados de la actividad científica en cualquiera de sus manifestaciones. Fue introducido por Garfield a mediados del siglo XX, y desde entonces se ha generalizado en la investigación científica y ha contribuido durante décadas a revisar el conocimiento en múltiples disciplinas (Glänzel & Abdulhoyoğlu, 2018). Así, la *cienciometría* junto con la *bibliometría* ha evolucionado a partir de la reflexión sobre el desarrollo científico y la disponibilidad de numerosas bases de datos para el investigador (Abad-Segura & González-Zamar, 2020).

El objetivo de este estudio es examinar la investigación a nivel global, durante el período 2000-2019, sobre el AU en Educación Artística y Visual en entornos de la ES. Para obtener respuestas a las preguntas de investigación, se tomó una muestra de 534 documentos. Para alcanzar el objetivo propuesto, se ha realizado un análisis cuantitativo, mediante *bibliometría*. Igualmente, el objetivo explícito de esta metodología es buscar, identificar, organizar y analizar las tendencias del tema de investigación. En las últimas décadas, éste ha contribuido a la revisión del conocimiento científico, y se ha utilizado con éxito en distintos de campos científicos.

El método utilizado fue realizar una búsqueda completa en la base de datos Scopus, utilizando una cadena de búsqueda, con los términos que aúnan esta investigación: “ubiquitous learning”, “learning”, “art education” y “visual art”.

La finalidad fue examinar los subcampos del título, resumen y palabras clave en el período de 2000 a 2019, tal y como se han reflejado en otros trabajos *bibliométricos* (Heradio et al., 2016; Abad-Segura & González-Zamar, 2020a). La muestra de artículos analizados sólo incluyó artículos científicos, tanto en acceso abierto



como no abierto. Así, la muestra final incluyó un total de 534 documentos. Las variables analizadas fueron año de publicación, área temática, revista, autor, país de afiliación del autor, institución donde el autor está afiliado, y palabras clave que definen la publicación.

En este estudio, los indicadores de la producción científica analizados han sido la distribución por años de los documentos publicados, la productividad de los autores, países e instituciones. En cuanto a los indicadores de calidad utilizados, referidos al impacto de los distintos agentes de esta área de investigación fueron el h-index, el total de número de citas, el indicador que mide la calidad de las revistas científicas incluidas en Scopus, SCImago Journal Rank (SJR), y el cuartil en el que se posiciona la revista (Rousseau, 2012).

Los indicadores de la estructura de colaboración, que miden los vínculos entre los autores y países, se han analizado por medio de las herramientas de procesamiento y mapas de redes debido a su fiabilidad en el análisis bibliométrico (Earthman, 2017). De este modo, la herramienta de software VOSviewer (versión 1.6.15, Universidad de Leiden, Leiden, Países Bajos) se ha utilizado para la visualización de mapas. Ha permitido el procesamiento de palabras clave y el análisis de agrupación, con el propósito de visualizar mapas, por coautoría y coocurrencia. Además, esta herramienta ha revelado los indicadores de estructura colaborativa, que miden los vínculos de red entre autores, instituciones y países, así como la identificación de tendencias de investigación basadas en el uso de keywords (Van Eck & Waltman, 2009; Abad-Segura & González-Zamar, 2020b).

4. Resultados

La Figura 1 muestra la evolución de la producción científica a nivel global en el campo de investigación del AU en Educación Artística y Visual en ES. En la Figura 1 se observa cómo de las 534 contribuciones en este período de 20 años, 283 se han publicado en los últimos 5 años (2015-2019), es decir, el 53% del total de los documentos, confirmándose así el interés del tema de investigación en los últimos años.

Para evitar la distorsión en los resultados se eliminaron de la búsqueda las áreas que no estaban directamente relacionadas con la temática de estudio. De este modo, las contribuciones provienen de distintas áreas de conocimiento, donde predomina de forma significativa Ciencias Sociales (501; 62,16%) y Artes y Humanidades (305; 37,84%). Es necesario señalar que una misma contribución puede estar identificada en más de una categoría, según criterio del editor de la publicación.

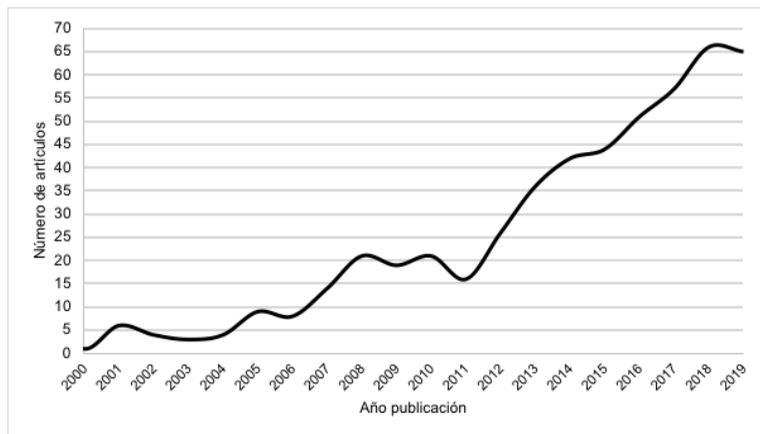


Figura 1. Evolución de la producción científica (2000-2019). Fuente: Elaboración propia.

La revista más productiva sobre el tema de investigación ha sido la *International Journal of Art and Design Education* con 51 artículos publicados. También es la revista con mayor número de citas (289), la que presenta el mejor promedio de citas por artículo y la que presenta el índice h más alto (22) para los artículos publicados sobre esta temática. El 60% de las diez revistas que más aportan a este tema se ubican en el primer cuartil de Scopus.

En cuanto a los países que más han contribuido sobre este tema de investigación han sido Estados Unidos (194), Australia (56), Reino Unido (51), mientras que España ocupa la cuarta posición, con 31 contribuciones y Canadá con 26. Asimismo, los principales autores que más han publicado sobre el AU en Educación Artística y Visual en la educación superior son Pascarella, E.T. con 7, Pascoe, R. con 6, Wright, P. con 5 y Chapman, S. y Harris, A con 4 publicaciones cada uno de ellos.

La Figura 2 muestra la red de colaboración científica basada en la coautoría de documentos sobre la AU en Educación Artística y Visual en ES. Los autores se asociaron en 5 clústeres o grupos. El clúster 1, de color magenta, está compuesto por los siguientes autores: Keup, Laird, Padgett, Pascarella, Ribera y Wang. En el clúster 2, de color verde, están agrupados Goodman, Jorgensen, Lindsay, Seifert y Wolniak. El clúster 3, de color rojo, corresponde a Blaich, Hanson, Roksa, Trolan y Wise. El clúster 4, color amarillo, reúne a los autores Culver, Ezell Sheets, Kilgo, Paulsen y Young. Finalmente, en el clúster 5, de color violeta, están los autores Gonyea, Hu, Liu y McCormick.

La agrupación basada en la coautoría denota una amplia variedad, donde destaca la autoría norteamericana en línea con las alianzas de estos autores, que contribuyen a indagar en la relación existente entre la educación y el aprendizaje artístico-visual en el contexto de la ES (Wang et al., 2020).

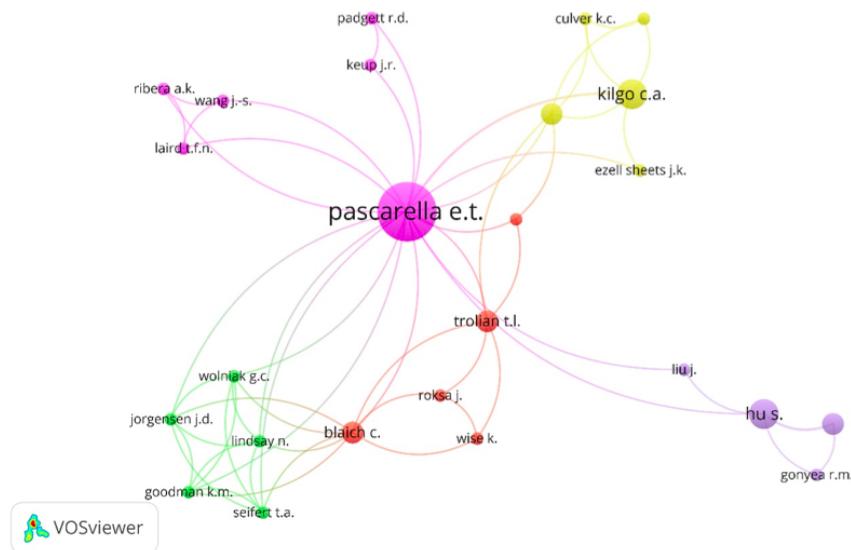


Figura 2. Red de cooperación basada en coautoría entre autores. Fuente: Elaboración propia.

La publicación del total de contribuciones se ha distribuido entre 160 instituciones. Las que cuentan con un mayor número de publicaciones son la Indiana University Bloomington con 9 publicaciones, seguida de la Ohio State University con 8, y la Florida State University, Virginia Commonwealth University, Helsingin Yliopisto y Goldsmiths, University of London, con 7 publicaciones cada una de ellas.

La Figura 3 muestra la red de colaboración científica entre instituciones según la coautoría de documentos sobre el vínculo del AU en Educación Artística y Visual en ES. Así, las instituciones se asociaron en 5 grupos. El clúster 1, de color magenta, es el más numeroso y está conformado, principalmente, por las universidades de Educación Artística de Queens University (Suecia) y las universidades estadounidenses de Iowa, Pensilvania, Maryland, Carolina del Sur, y Chicago entre otras. Mientras que en el clúster 2, de color verde, están agrupados las instituciones estadounidenses: Universidad de Pittsburg y los Departamentos de Arte de las Universidades de Virginia, Ohio, Indiana y Filadelfia.

En el clúster 3, color rojo, se encuentran la Universidad de Hong Kong, Universidad de Barcelona, y la Universidad de Southern Cross de Australia, entre otras. El clúster 4, color amarillo, lo integran las

universidades australianas University de Southern Queensland, Murdoch University, University de Notre Dame y la University of Auckland de Nueva Zelanda. Finalmente, el clúster 5, color violeta está integrado por las universidades Adelphi University de Estados Unidos y la Murdoch University, de Australia, entre otras. Esta circunstancia indica el interés de las publicaciones estadounidenses e inglesas sobre la aplicación de la ED y el aprendizaje artístico-visual en el contexto de ES (Davydov & Riabovol, 2019; González-Zamar & Abad-Segura, 2020b).

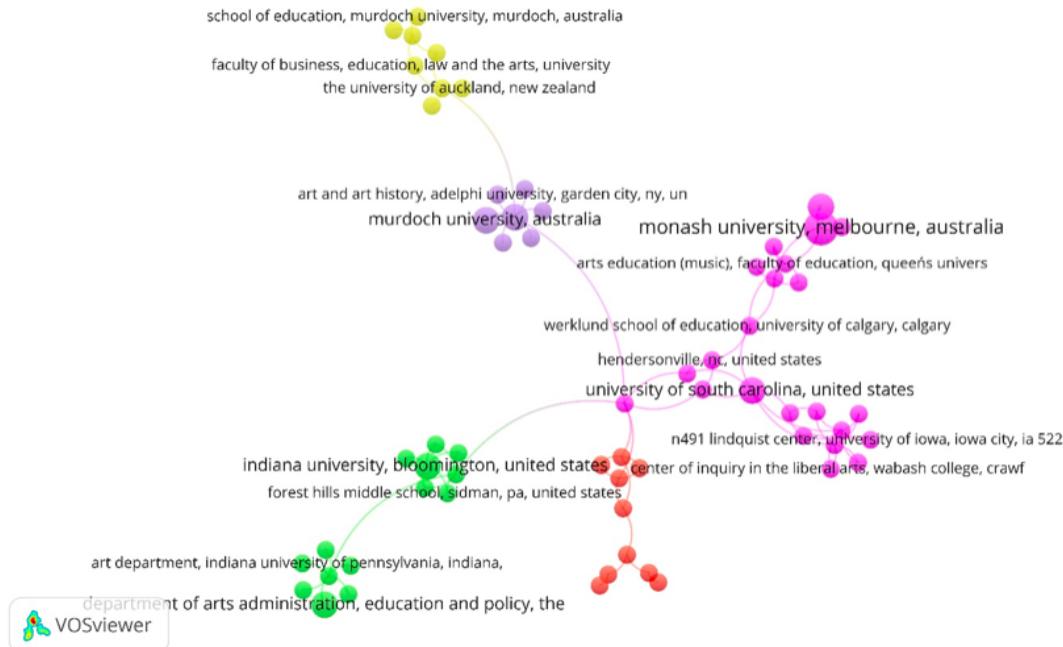


Figura 3. Red de cooperación basada en coautoría entre instituciones. Fuente: Elaboración propia.

El país con mayor número de documentos publicados es Estados Unidos (194; 36,33%), seguido de Australia (56; 10,48%), Reino Unido (51; 9,55%), España (31; 5,80%) y Canadá y Turquía (26; 4,87% cada uno de ellos).

La Figura 4 representa el mapa de colaboración entre los principales países basado en la coautoría de sus autores. Los distintos colores representan los diferentes clústeres formados por los grupos de países, mientras que el tamaño del círculo varía en función del número de contribuciones de cada país. De este modo, cuanto mayor sea el círculo que representa cada país, mayor será el número de contribuciones cuya autoría simboliza. Están asociados en 3 clústeres diferenciados. En el clúster 1, color magenta, lo lidera Estados Unidos, y lo acompañan países como Canadá, Suiza, Finlandia, Hong Kong, entre otros. El clúster 2, color verde, lo lidera Australia y lo acompañan Reino Unido, España, Nueva Zelanda e Irlanda. El clúster 3, color rojo lo integran Noruega y Holanda.

El 67% de las contribuciones sobre el tema examinadas a nivel mundial, es decir, 358 artículos, han sido desarrolladas por cinco países: Estados Unidos, Australia, Reino Unido, España y Canadá. Los cinco países restantes (Turquía, Finlandia, Sudáfrica, Holanda y Suecia) han apoyado el 11% de los artículos sobre este tema. Entre estos, solo Turquía (26) supera los 20 artículos publicados durante este período.

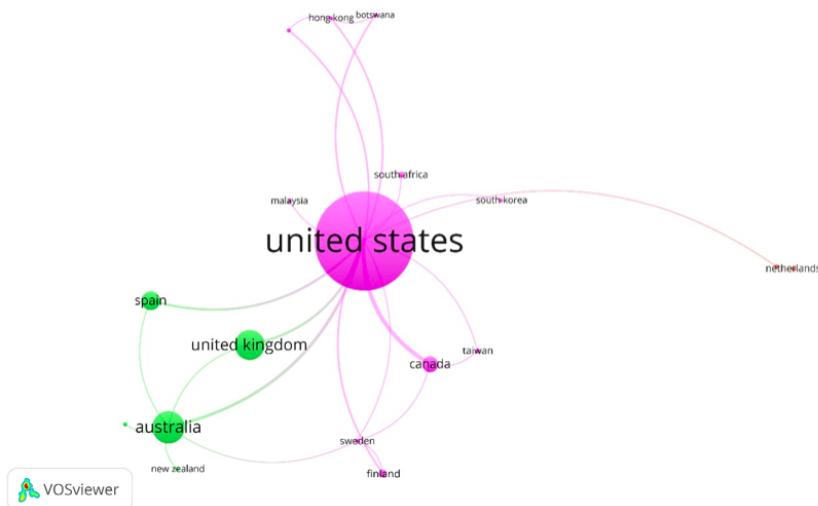


Figura 4. Red de cooperación basada en coautoría entre países. Fuente: Elaboración propia.

El análisis del conjunto de palabras clave de un tema específico permite conocer las principales líneas de investigación. En este sentido, con la finalidad de observar la evolución de las tendencias en este campo de investigación, se realizó un análisis de las palabras clave utilizadas en las publicaciones.

Así, la Figura 5 muestra el mapa de red para las palabras clave de la muestra completa de las contribuciones analizadas sobre el AU en Educación Artística y Visual en el entorno universitario. El tamaño del círculo representa el número de artículos en los que aparece cada palabra clave, y el color informa del grupo en el que se incluye la palabra clave en función del número de apariciones conjuntas. Hay 4 grupos principales que representan los puntos de vista diferentes sobre la sobre el AU en Educación Artística y Visual en contextos universitarios.

Las principales palabras clave para el clúster 1, color magenta, lo lidera el término art education seguido de otros como creativity, education, higher education, pedagogy, art, critical thinking, learning, visual arts education, arts, visual art education, a/r/tography, fine art, skills, entre otros.

El clúster 2, color verde, lo lidera visual arts junto a academic performance, attitudes, virtual reality, student achievement, teaching strategies y language arts. Finalmente, los clústeres 3 y 4, colores rojo y amarillo, lo integran términos como digital, ubiquitous, learning, drawing, communication y new technologies. En torno a las cuales se vinculan el resto de los términos de las publicaciones sobre este tema de investigación. Los distintos clústeres debido al tema estudiado en cada una de ellas, hace diferenciarse del resto al centrarse en temas específicos. Esto, principalmente, se explica por las áreas temáticas donde dependiendo de la madurez del estudio y del período temporal los estudios van enfocados más a un tema u otro.

Estas líneas de investigación aglutinan todos los conceptos relacionados con el aprendizaje ubicuo y la educación artístico-visual en entornos universitarios, ya que incluye diversos aspectos relacionados con las tecnologías (Lin et al., 2020), sus aplicaciones en diferentes sectores de la educación, artístico-visual (González-Zamar et al., 2020b) y su aplicación en la ES, y con el uso de tecnologías en el sector educativo (Grammenos & Antona, 2018). En todo este contexto, la transformación digital ha hecho que el uso de las tecnologías se haya convertido en un factor clave en la docencia universitaria, por lo que todos los miembros de la comunidad universitaria requerirán un nivel más exigente de competencia digital (López-Meneses et al., 2020). Es decir, este nivel será requerido por los estudiantes que, en general, lo hayan adquirido como parte de su actividad social y característica identificativa de la Generación Z a la que pertenecen, y también será requerido por el profesorado universitario y todo el personal al servicio de las instituciones educativas

Esta figura permite comprender la importancia relativa de las palabras claves en función del momento en el que han aparecido. Así las más pioneras tendrán mayor influencia, de modo que actúan como referencia para las que han ido surgiendo con posterioridad. De todos modos, la existencia de 4 clústeres claramente diferenciados permite entender como el aprendizaje ubicuo ha ido ganando terreno en la educación superior comprendiendo de modo multidisciplinar diversos temas de estudio en la actividad investigadora.

5. Conclusión

El objetivo de este estudio fue analizar la evolución de la producción científica y las tendencias de investigación a nivel mundial sobre el aprendizaje ubicuo en Educación Artística y Visual en entornos universitarios, durante el período 2000-2019. Para ello, se ha desarrollado un análisis bibliométrico de una muestra de 534 artículos obtenidos de la base de datos Scopus.

Fundamentalmente, se ha identificado la evolución del número de artículos, las áreas temáticas donde se clasifican, las revistas donde se publican, los autores, las instituciones de investigación y los países más productivos. Además, se han detectado las principales líneas de investigación actuales y futuras. La producción científica ha aumentado especialmente en los últimos 5 años (2015-2019), donde se han publicado 283 artículos, lo que representa el 53% del tema total de estudio, lo que confirma la relevancia e impacto global de este tema de investigación.

De la misma forma, autores, instituciones de investigación y los países más productivos vinculan sus artículos a las áreas de conocimiento de Educación y Tecnología. Además, los países más prolíficos en este tema de investigación son Estados Unidos, Australia, Reino Unido, España y Canadá. Por otro lado, este estudio también ha identificado las áreas de conocimiento más influyentes donde se clasifican las publicaciones, siendo en primer lugar el área de Ciencias Sociales seguida de Artes y Humanidades, lo que responde al carácter multidisciplinario de la investigación adquirida por este tema, vinculando a la educación, la tecnología, el arte y la informática.

La revista más productiva sobre el tema de investigación ha sido la *International Journal of Art and Design Education* con 51 artículos publicados. También es la revista con mayor número de citas (289), la que presenta el mejor promedio de citas por artículo y la que presenta el índice h más alto (22) para los artículos publicados sobre esta temática.

Los autores que más han publicado sobre este tema son Pascarella y Pascoe. Por otro lado, Kilgo, Ezell Sheets, Pascarella, son los autores con mayor número de citas (115). Asimismo, las instituciones más productivas en esta área de investigación son Indiana University Bloomington, The Ohio State University, y Florida State University, las tres de origen estadounidense.

Los principales países que han realizado un mayor esfuerzo en esta área de investigación, por orden de importancia, Estados Unidos, Australia, Reino Unido, España y Canadá. Así, Estados Unidos presenta el mayor número de artículos publicados (194), citas (1.342). En cuanto a los países que han realizado una mayor colaboración internacional en su trabajo, han sido Estados Unidos y Reino Unido.

Este estudio tiene algunas limitaciones, que podrían ser la base para futuras investigaciones. Principalmente, provienen de las características intrínsecas del análisis cuantitativo del método bibliométrico. Una de estas limitaciones es que algunos autores publican pocos artículos con alta influencia en un determinado campo de investigación. Además, esta metodología podría ampliarse con otras bases de datos o herramientas cuantitativas o cualitativas, lo que facilitaría una perspectiva diferente del estudio. Además, también se podrían incluir en la búsqueda otro tipo de documentos, además de los artículos científicos.

Las futuras líneas de investigación sobre este tema podrían centrarse en: (i) estudiar la efectividad de las tecnologías inmersivas para mejorar el aprendizaje del arte digital; (ii) vincular la educación digital con mayor virtualidad; (iii) evaluar el uso de la educación digital en el diagnóstico de las actitudes y cualidades de los

futuros docentes; o (iv) analizar el aprendizaje digital en contextos universitarios a través de herramientas artístico-visuales y arte digital, patrimonio histórico artístico, arte inmersivo y experiencias interactivas y tridimensionales del espacio.

Asimismo, además del potencial para estudiantes y docentes en educación artística, la investigación del AU es multidisciplinar, ampliando la visión de aplicaciones con el entorno de otras disciplinas como la arquitectura, las matemáticas, la ingeniería, la psicología, y también la formación inicial del profesorado universitario y posgrado.

Asimismo, resulta de interés la relación con otras tecnologías inmersivas y su aplicación en la ES inclusiva, así como conectar el m-learning para optimizar el rendimiento y la motivación de los estudiantes en ES. En consecuencia, estos son los nuevos desafíos que se deben estudiar para desarrollar el tema de investigación. En este sentido, también se deben desarrollar otras líneas de investigación sujetas a la evolución de la terminología y los avances tecnológicos. De ahí, entre estos, los relacionados con: (i) computación ubicua (ii) computación omnipresente; (iii) continuidad de la virtualidad; (iv) inteligencia ambiental; o (v) se puede destacar la informática portátil.

El uso de la DE en la educación artística es apto para ser aplicado debido a su gran potencial para acercar al alumno a la posibilidad de hacer uso de objetos y modelos virtuales 3D que favorezcan su aprendizaje, basados en sistemas innovadores de representación de la realidad a través de software digital. tecnología. En consecuencia, la ED forma parte de la docencia y los recursos digitales proponen un marco tecnológico innovador y atractivo que adapta el mundo digital que rodea al alumno fuera del aula a ellos, como recurso didáctico y educativo.

Los resultados obtenidos son de utilidad para investigadores, académicos, gestores de IES y otros grupos de interés, ya que se ha evaluado la actividad científica en este campo de investigación. Los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por la ubicuidad y la movilidad en la ES permiten afrontar muchas de las competencias genéricas y específicas de cada título universitario con una gran diversidad de herramientas y posibilidades que posicionan al estudiante ante una experiencia mucho más enriquecida. Se precisa repensar y evaluar los modelos metodológicos más adecuados para cada rama de conocimiento e ir incorporando actividades y tareas con base en la ubicuidad que propugnen un trabajo colaborativo y práctico.

Finalmente, se ha observado que las tendencias en la investigación sobre AU y aprendizaje artístico-visual en entornos universitarios a nivel mundial han seguido una tendencia ascendente, con tasas de publicación óptimas en los últimos años, favoreciendo el uso de la tecnología digital visual y artística como complemento a la docencia.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

González-Zamar, M. D.; Abad-Segura, E.; Gallardo-Pérez, J. (2021). Aprendizaje ubicuo en educación artística y lenguajes visuales: Análisis de tendencias. *Campus Virtuales*, 10(1), 125-139. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

- Abad-Segura, E.; González-Zamar, M. D. (2019). Effects of Financial Education and Financial Literacy on Creative Entrepreneurship: A Worldwide Research. *Education Sciences*, 9(3), 238. doi:10.3390/educsci9030238.
- Abad-Segura, E.; González-Zamar, M.-D. (2020a). Global Research Trends in Financial Transactions. *Mathematics*, 8(4), 614. doi:10.3390/math8040614.
- Abad-Segura, E.; González-Zamar, M.-D. (2020b). Research Analysis on Emerging Technologies in Corporate Accounting. *Mathematics*, 8, 1589.

González-Zamar, M. D.; Abad-Segura, E.; Gallardo-Pérez, J. (2021). Aprendizaje ubicuo en educación artística y lenguajes visuales: Análisis de tendencias. *Campus Virtuales*, 10(1), 125-139.



- Abad-Segura, E.; González-Zamar, M. D.; Rosa, A. L. D. L.; Cevallos, M. B. M. (2020a). Sustainability of Educational Technologies: An Approach to Augmented Reality Research. *Sustainability*, 12(10), 4091.
- Abad-Segura, E.; González-Zamar, M.-D.; Infante-Moro, J. C.; Ruipérez García, G. (2020b). Sustainable Management of Digital Transformation in Higher Education: Global Research Trends. *Sustainability*, 12(5), 2107. doi:10.3390/su12052107.
- Aljawarneh, S. A. (2020). Reviewing and exploring innovative ubiquitous learning tools in higher education. *Journal of computing in higher education*, 32(1), 57-73.
- Bessette, L. S. (2014). Connectivism in Higher Ed: Tools, Tactics, Triumphs. *Women in Higher Education*, 23(7), 6-7. doi:10.1002/whe.20083.
- Boysen, M. S. W.; Larsen, C. T. (2019). Does handoffs promote creativity? A study of a pass-the-baton approach to the development of educational games. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 262-274. doi:10.1016/j.tsc.2019.02.005.
- Chandrasekera, T.; Yoon, S.-Y. (2018). The Effect of Augmented and Virtual Reality Interfaces in the Creative Design Process. *International Journal of Virtual and Augmented Reality*, 2(1), 1-13. doi:10.4018/ijvar.2018010101.
- Chin, K. Y.; Lee, K. F.; Chen, Y. L. (2015). Impact on student motivation by using a QR-based U-learning material production system to create authentic learning experiences. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(4), 367-382.
- Chin, K. Y.; Lee, K. F.; Chen, Y. L. (2018). Using an interactive ubiquitous learning system to enhance authentic learning experiences in a cultural heritage course. *Interactive Learning Environments*, 26(4), 444-459.
- Chu, H. C.; Chen, J. M.; Hwang, G. J.; Chen, T. W. (2019). Effects of formative assessment in an augmented reality approach to conducting ubiquitous learning activities for architecture courses. *Universal Access in the Information Society*, 1-10.
- Davydov, D. S.; Riabovol, D. A. (2019). Innovation in the Sphere of Augmented and Virtual Reality Technologies in EU Member States and Other Countries of the World. *Problemy Ekonomiky*, (1), 5-11.
- Del Gobbo, D. (2020). "Design Thinking" Grows Up. *Journal for Activist Science and Technology Education*, 11(1), 31-35. doi:10.33137/jaste.v11i1.34258.
- Diefenthaler, A.; Moorhead, L.; Speicher, S.; Bear, C.; Cerminaro, D. (2017). Thinking and Acting Like a Designer: How design thinking supports innovation in K-12 education. *Wise & Ideo*. Retrieved, 6(3), 2018. doi:10.3390/educsci9030238.
- Dopico, E. (2020). Pedagogical Debates on Educational Innovation. *American Journal of Education and Learning*, 5(1), 62-71. doi:10.20448/804.5.1.62.71.
- Earthman, G. I. (2017). The relationship between school building condition and student achievement: A critical examination of the literature. *Journal of Ethical Educational Leadership*, 4, 1-16.
- Gauthier, T. (2020). Exploring Employer Perspectives of Community College Career and Technical Programs. *Career and Technical Education Research*, 45(1), 63-76. doi:10.5328/cter45.1.63.
- Glänzel, W.; Abdulhayağlı, M. A. (2018). Garfield number: on some characteristics of Eugene Garfield's first and second order co-authorship networks. *Scientometrics*, 114(2), 533-544.
- Glăveanu, V. P. (2013). Creativity development in community contexts: The case of folk art. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 152-164. doi:10.1016/j.tsc.2012.11.001.
- González-González, C. S.; Violant Holz, V.; Infante Moro, A.; Cáceres García, L.; Guzmán Franco, M. D. (2021). Educational robotics in inclusive contexts: the case of the hospital classrooms. *Educacion XX1*, 24(1), 375-403. doi:10.5944/educXX1.27047.
- González-Zamar, M. D.; Abad-Segura, E.; López-Meneses, E.; Gómez-Galán, J. (2020a). Managing ICT for Sustainable Education: Research Analysis in the Context of Higher Education. *Sustainability*, 12(19), 8254.
- González-Zamar, M.-D.; Abad-Segura, E. (2020a). La Realidad Aumentada como recurso creativo en la educación: una revisión global. *Revista Creatividad y Sociedad*, 32(1). doi:10.37475/creatividadysociedad1/32.8.
- González-Zamar, M.-D.; Abad-Segura, E. (2020b). Implications of Virtual Reality in Arts Education: Research Analysis in the Context of Higher Education. *Education Sciences*, 10(9), 225. doi:10.3390/educsci10090225.
- González-Zamar, M. D.; Abad-Segura, E. (2020c). Diseño del espacio educativo universitario y su impacto en el proceso académico: análisis de tendencias. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(25), 1-13.
- González-Zamar, M.-D.; Abad-Segura, E.; Luque de la Rosa, A.; López-Meneses, E. (2020). Digital Education and Artistic-Visual Learning in Flexible University Environments: Research Analysis. *Education Sciences*, 10, 294.
- Grammenos, D.; Antona, M. (2018). Future designers: Introducing creativity, design thinking & design to children. *International journal of child-computer interaction*, 16, 16-24.
- Gupta, R. (2019). Beyond the Textbook: Performing Arts Go High Tech. *Childhood Education*, 95(5), 57-61. doi:10.1080/00094056.2019.1663099.
- Heradio, R.; De La Torre, L.; Galan, D.; Cabrerizo, F. J.; Herrera-Viedma, E.; Dormido, S. (2016). Virtual and remote labs in education: A bibliometric analysis. *Computers y Education*, 98, 14-38.
- Hosseini, A. S. (2014). The Effect of Creativity Model for Creativity Development in Teachers. *International Journal of Information and Education Technology*, 4(2), 138-142. doi:10.7763/ijiet.2014.v4.385.
- Hwang, G. J.; Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: A review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), E65-E70.
- Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J. (2020). Factores motivacionales que justifican la implementación del Internet de las Cosas como sistema de seguridad en el sector hotelero. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE*, 5(2), 81-91.
- Kaplan, D. E. (2019). Creativity in Education: Teaching for Creativity Development. *Psychology*, 10(02), 140-147. doi:10.4236/psych.2019.102012.
- Kilgo, C. A.; Sheets, J. K. E.; Pascarella, E. T. (2015). The link between high-impact practices and student learning: Some longitudinal evidence. *Higher Education*, 69(4), 509-525.



- Klimenko, O.; Botero Castello, A. M. (2017). Concepciones de algunos docentes universitarios al respecto de la articulación de la creatividad en sus prácticas de enseñanza. *Psicoespacios*, 11(18), 74. doi:10.25057/21452776.895.
- Kori, K.; Pedaste, M.; Leijen, Ä.; ...; Tõnisson, E. (2016). The Role of Programming Experience in ICT Students' Learning Motivation and Academic Achievement. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(5), 331-337. doi:10.7763/ijiet.2016.v6.709.
- Lin, L.; Shadiev, R.; Hwang, W. 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*, 100646.
- López-Meneses, E.; Vázquez-Cano, E.; González-Zamar, M.-D.; Abad-Segura, E. (2020). Socioeconomic Effects in Cyberbullying: Global Research Trends in the Educational Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4369. doi:10.3390/ijerph17124369.
- Morales Salas, R. E.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J. (2019). La mediación e interacción en un AVA para la gestión eficaz en el aprendizaje virtual. *Campus Virtuales*, 8(1), 49-61.
- Mouri, K.; Uosaki, N.; Ogata, H. (2018). Learning analytics for supporting seamless language learning using e-book with ubiquitous learning system. *Journal of Educational Technology y Society*, 21(2), 150-163.
- Nicolaisen, J.; Frandsen, T. F. (2014). Bibliometric evolution: Is the journal of the association for information science and technology transforming into a specialty Journal? *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(5), 1082-1085. doi:10.1002/asi.23224.
- Orr, S. (2019). Risk-taking in creative education. *Art, Design y Communication in Higher Education*, 18(1), 3-7. doi:10.1386/adch.18.1.3_2.
- Park, K. B. (2017). The Understanding of Connectivism and the New Paradigm of Learning and Teaching in Social Studies. *Social Studies Education*, 56(2), 65-74. doi:10.37561/sse.2017.06.56.2.65.
- Park, K. B. (2019). Citizenship in the Digital Network Era. *Social Studies Education*, 58(4), 1-11. doi:10.37561/sse.2019.12.58.4.1.
- Pimmer, C.; Mateescu, M.; Gröbbl, U. (2016). Mobile and ubiquitous learning in higher education settings. A systematic review of empirical studies. *Computers in human behavior*, 63, 490-501.
- Rai, L. (2019). The shifting landscape of open and distance learning. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 35(1), 1-3. doi:10.1080/02680513.2019.1704233.
- Rousseau, R. (2012). Comments on "A Hirsch-type index of co-author partnership ability." *Scientometrics*, 91(1), 309-310. doi:10.1007/s11192-011-0606-4.
- Rusu, M. (2017). Emotional Development through Art Expressions. *Review of Artistic Education*, 14(1), 227-238. doi:10.1515/rae-2017-0029.
- Tan, Y.; Niu, C.; Zhang, J. (2020). Head-Mounted, Display-Based Immersive Virtual Reality Marine-Engine Training System: A Fully Immersive and Interactive Virtual Reality Environment. *IEEE Systems, Man, and Cybernetics Magazine*, 6(1), 46-51. doi:10.1109/msmc.2019.2948654.
- Tarigan, T. E.; Buwono, R. C.; Redjeki, S. (2019). Extraction Opinion of Social Media in Higher Education Using Sentiment Analysis. *Bit-Tech*, 2(1), 11-19. doi:10.32877/bt.v2i1.92.
- Tejero, E. L. (2020). Algoritmos. El totalitarismo determinista que se acerca. ¿La pérdida final de libertad?. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE*, 5(1), 85-101.
- Thongkoo, K.; Panjaburee, P.; Daungcharone, K. (2019). A development of ubiquitous learning support system based on an enhanced inquiry-based learning approach. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 13(2), 129-151.
- Torres-Díaz, J. C.; Infante-Moro, A. (2011). Digital divide in universities: Internet use in Ecuadorian universities. *Comunicar*, 19(37), 81-88.
- Torres-Díaz, J. C.; Infante Moro, A.; Valdiviezo Díaz, P. (2014). Los MOOC y la masificación personalizada. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 18(1).
- Towers, A.; Towers, N. (2018). Re-evaluating the postgraduate students' course selection decision making process in the digital era. *Studies in Higher Education*, 45(6), 1133-1148. doi:10.1080/03075079.2018.1545757.
- Van Eck, N. J.; Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Virtanen, M. A.; Haavisto, E.; Liikanen, E.; Kääriäinen, M. (2018). Ubiquitous learning environments in higher education: A scoping literature review. *Education and Information Technologies*, 23(2), 985-998.
- Walker, C. M.; Winner, E.; Hetland, L.; Simmons, S.; Goldsmith, L. (2011). Visual Thinking: Art Students Have an Advantage in Geometric Reasoning. *Creative Education*, 02(01), 22-26. doi:10.4236/ce.2011.21004.
- Wang, R.; Lowe, R.; Newton, S.; Kocaturk, T. (2020). Task complexity and learning styles in situated virtual learning environments for construction higher education. *Automation in Construction*, 113, 103148.
- Widari, I.; Jazadi, I. (2019). Constructivist learning paradigm in the introduction to education subject. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(1), 57. doi:10.11591/edulearn.v13i1.10424.
- Xia, Z.; Hwang, A. (2019). Self-position awareness-based presence and interaction in virtual reality. *Virtual Reality*, 24(2), 255-262. doi:10.1007/s10055-019-00396-8.
- Yan, Z.; Zha, H. (2019). Flow-based SLAM: From geometry computation to learning. *Virtual Reality y Intelligent Hardware*, 1(5), 435-460. doi:10.1016/j.vrih.2019.09.001.