



## Virtual Education for All: Systematic Review

## Educación virtual para todos: una revisión sistemática

Emilio Crisol-Moya<sup>a</sup>, Liliana Herrera-Nieves<sup>b</sup> y Rosana Montes-Soldado<sup>c</sup><sup>a</sup> Universidad de Granada. Granada, España<https://orcid.org/0000-0002-3091-6699>[ecrisol@ugr.es](mailto:ecrisol@ugr.es)<sup>b</sup> Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia<https://orcid.org/0000-0002-6578-4964>[lilianaherrera@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:lilianaherrera@mail.uniatlantico.edu.co)<sup>c</sup> Universidad de Granada. Granada, España<https://orcid.org/0000-0002-0183-044X>[rosana@ugr.es](mailto:rosana@ugr.es)

## ARTICLE INFO

*Key words:*

Systematic review

virtual education

inclusion

accessibility

Universal Design for Learning

## ABSTRACT

This article deals with the systematic review of the literature on virtual education for all. Accurately, this work responds to questions such as: What are the technological and pedagogical considerations to implement accessible e-learning proposals in inclusive higher education? What role does the Universal Design for Learning play in the development of virtual educational proposals for all in higher education? Scientific productions were analysed from 2009 to 2018. The study is based on the methodology proposed by Kitchenham (2004) and Okoli & Schabram (2010). The revised productions provide empirical and theoretical data in the field of inclusive virtual higher education. The results show that the accessibility to educational platforms and resources or educational contents has been of great interest, as well as the consideration of the Universal Design for Learning and its three principles to reach the most considerable number of online learners, with training proposals accessible to all who seek an inclusive virtual education.

## RESUMEN

El presente artículo aborda la revisión sistemática de literatura sobre la educación virtual para todos. Concretamente con este trabajo se da respuesta a interrogantes como: ¿cuáles son las consideraciones tecnológicas y pedagógicas para implementar propuestas e-learning accesibles en educación superior inclusiva? ¿Qué papel cumple el Diseño Universal de Aprendizaje en el desarrollo de propuestas educativas virtuales para todos en educación superior? Se analizaron producciones científicas en el período de 2009 a 2018. El estudio se apoya en la metodología propuesta por Kitchenham (2004) y Okoli & Schabram (2010). Las producciones revisadas aportan datos empíricos y teóricos en el ámbito de la educación superior virtual inclusiva. Los resultados muestran que la accesibilidad a las plataformas educativas y recursos o contenidos educativos, han sido de gran interés, así como la consideración del Diseño Universal de Aprendizaje y sus tres principios para llegar a la mayor cantidad de aprendices en línea, con propuestas formativas accesibles para todos que buscan una educación virtual inclusiva.

*Palabras clave:*

Revisión sistemática

educación virtual

inclusión

accesibilidad

Diseño Universal de Aprendizaje

**1. Introducción**

La educación virtual es una estrategia de alto impacto en la mejora de la cobertura, pertinencia y calidad educativa en todos los niveles y tipos de formación, debido a sus características multimediales, hipertextuales e interactivas (Morales, Fernández, & Pulido, 2016). El aprendizaje mediado por tecnologías ha sido objeto de diferentes análisis. Puede reconocerse como una evolución de la educación a distancia y una transformación

para la educación presencial y semipresencial, por cuanto permite adquirir conocimientos, mediante la incorporación de medios tecnológicos, facilitando así el aprendizaje a lo largo de la vida.

Con la globalización de la educación, el crecimiento de la tecnología y haciendo frente a la necesidad de ofrecer programas educativos de calidad, las instituciones universitarias han encontrado en la educación virtual un elemento clave para generar nuevos espacios de aprendizaje. La educación virtual fomenta el uso de una diversidad de plataformas y aplicaciones web utilizadas a partir de sistemas de gestión que permiten a los estudiantes lograr sus objetivos educativos. Según García-Peñalvo y Seoane-Pardo (2015), los hábitos adquiridos como internautas, hacen parte de la cotidianidad de los usuarios en la red, replicándose en los contextos de aprendizaje. De ahí que se requiera de una mayor personalización de la enseñanza, conectividad para el desarrollo de actividades formativas, uso ilimitado de recursos y una convivencia natural en la red que facilite el flujo e intercambio de información. En esta línea, Temesio (2016), indica que es importante tomar en consideración la accesibilidad en entornos virtuales para favorecer los procesos de aprendizaje e interactuar en el ecosistema digital a partir de la participación de todos en igualdad de oportunidades.

La educación inclusiva es un proceso de formación en busca de un aprendizaje de calidad para todos, que se fundamenta en reconocer que los estudiantes aprenden de forma diferente. Los estudiantes requieren de acciones educativas dirigidas a aprovechar sus individualidades, promoviendo así el uso equitativo de recursos y buscando el aprendizaje de calidad para todos. Promover la inclusión es identificar y responder a la diversidad de los estudiantes, a través de una mayor participación en el aprendizaje, reduciendo así la exclusión (UNESCO, 2008). La educación inclusiva puede desarrollarse en ambientes educativos presenciales y virtuales. Estos últimos, gracias al e-learning, una modalidad de aprendizaje mediado por tecnologías que integra procesos educativos y de autoaprendizaje en función de las necesidades de los involucrados.

Para llevar a cabo propuestas educativas en la modalidad de e-learning, es importante contar con un soporte pedagógico y técnico, que se combina en una plataforma Learning Management System (LMS). Se trata de un sistema basado en la web que facilita la comunicación en línea, el trabajo colaborativo, compartir diversos tipos de recursos o materiales educativos, y la evaluación y seguimiento del estudiante (Cassidy, 2016). Los LMS admiten considerar la educación virtual inclusiva, ya que esta modalidad responde a la diversidad de estudiantes.

El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) es un enfoque didáctico que aplica los principios y pautas del diseño universal en cualquier nivel educativo. El DUA surge de las investigaciones sobre neurociencia, investigación educativa y tecnología educativa (Alba, Sánchez & Zubillaga, 2015). Sus principios y pautas promueven múltiples opciones de presentar la información (contenidos), múltiples formas de expresión (evaluación) y múltiples formas de implicación (motivación). Este enfoque favorece la educación inclusiva, pues apoya a los docentes en abordar las diferencias de todos los estudiantes. Se concentra en el concepto de variabilidad de aprendizaje; provee pautas para la creación de contenidos, enseñanza y evaluación, y está ampliamente conectado con la tecnología educativa (Mangiatordi & Serenelli, 2013).

Reflexionar sobre la Educación Virtual Inclusiva es un reto por cuanto implica la consideración de aspectos tecnológicos y pedagógicos que garanticen la calidad y equidad educativa en ambientes de aprendizaje e-learning que evolucionan y son ampliamente utilizados por una diversidad de estudiantes. Para llevar a cabo buenas prácticas educativas, se deben analizar experiencias de éxito, las cuales pueden ser retomadas desde una revisión sistemática de literatura, tomando en consideración el estudio sistemático, reflexivo y metódico de trabajos de investigación relevantes, que han sido seleccionados y acotados de un amplio volumen de información arrojada por buscadores de literatura científica. En este punto surge el interés de la investigación llevada a cabo.

El presente trabajo pretende indagar sobre las experiencias en educación virtual inclusiva o educación virtual para todos, así como las consideraciones técnicas y pedagógicas tenidas en cuenta al diseñar los entornos de aprendizaje en línea. Además, el estudio cuantifica la evidencia científica sobre la educación virtual inclusiva, la accesibilidad en entornos educativos en línea y el papel del DUA en experiencias e-learning, ayudando a comprender el problema de investigación.

## 2. Metodología

Una revisión sistemática de literatura provee fundamentación y consolidación de un resumen sobre las publicaciones realizadas en determinado campo de estudio. Tiene como principales propósitos definir conceptos relevantes, sintetizar evidencias, identificar metodologías utilizadas previamente y distinguir los vacíos en investigación sobre el área de interés (Baker, 2016). El presente estudio se apoya en la metodología propuesta por Kitchenham (2004) y Okoli y Schabram (2010), metodología similar a la declaración PRISMA (*Preferred*

*Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) (Liberati et al., 2009), con el fin de sistematizar de manera organizada la evidencia encontrada acerca de la Educación virtual para todos, mediante la utilización rigurosa de una serie de métodos y técnicas de planificación, búsqueda y presentación para promover su replicabilidad. La metodología sigue una guía de ocho pasos para realizar una revisión sistemática de la literatura, los cuales son: determinar el propósito de la revisión; protocolo y formación; búsqueda de literatura; cribado para la inclusión; evaluación de la calidad; extracción de datos; síntesis de los estudios y escritura de la reseña (Okoli & Schabram, 2010). Estos pasos permiten seguir las fases de planificación, desarrollo y reporte de la revisión sistemática (Kitchenham, 2004).

Para determinar las metas de la revisión, se partió de las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las consideraciones tecnológicas y pedagógicas para implementar propuestas e-learning accesibles en educación superior inclusiva?
- ¿Qué papel cumple el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) en el desarrollo de propuestas educativas virtuales para todos en educación superior?

El período de búsqueda se estableció a 10 años, es decir publicaciones entre enero de 2009 y octubre de 2018, considerando que, en esta última década, los ambientes educativos virtuales han tenido un notable crecimiento desde los aportes tecno-pedagógicos. La indagación de artículos se desarrolló entre diciembre de 2017 y octubre de 2018.

Para la investigación se utilizó la plataforma digital Web of Science; ERIC, como la base de datos especializada en educación; y el buscador académico Google Scholar. Las palabras clave que guiaron la revisión fueron las asociadas con la educación virtual inclusiva o educación virtual para todos: “e-learning accesible”, “educación virtual” y “Diseño Universal de Aprendizaje” (DUA). Así como en inglés: “accessible e-learning”, “inclusive virtual education”, “Universal design for learning” (UDL). La tabla 1 presenta el número de resultados obtenidos para cada fuente.

Fuente	Descriptor	Número de resultados
ERIC <a href="https://eric.ed.gov/">https://eric.ed.gov/</a>	Inclusive virtual education	49
	Accessible e-learning	81
	UDL	26.153
Web of science <a href="https://www.fecyt.es/es/recurso/web-science">https://www.fecyt.es/es/recurso/web-science</a>	Inclusive virtual education	1
	Accessible e-learning	23
	UDL	208
Google scholar <a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a>	Inclusive virtual education	37.900
	Accessible e-learning	16.200
	UDL	741.000
	Educación virtual inclusiva	15.800
	e-learning accesible	15.300
	DUA	35.600
Total		888.315

Tabla 1. Resultados por descriptores. Fuente: elaboración propia.

La búsqueda se realizó combinando descriptores (p.e. [accesible e-learning] AND [UDL]). Con el objetivo de acotar la pesquisa se han establecido los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Trabajos publicados entre 2009 y 2018.
- Estudios cuantitativos, cualitativos o mixtos.
- Artículos en inglés o español.
- Disponibilidad de texto completo.
- Relación directa con el objetivo de la investigación, es decir que incluyeran uno o más términos de búsqueda relacionados con los interrogantes planteados en la fase de planificación.

El establecimiento de estos criterios, permitió depurar la información, descartando los artículos que no contenían información suficientemente relacionada con el objetivo de la investigación. La figura 1, muestra el diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección siguiendo las directrices PRISMA y cuyo propósito fue garantizar su transparencia y claridad.

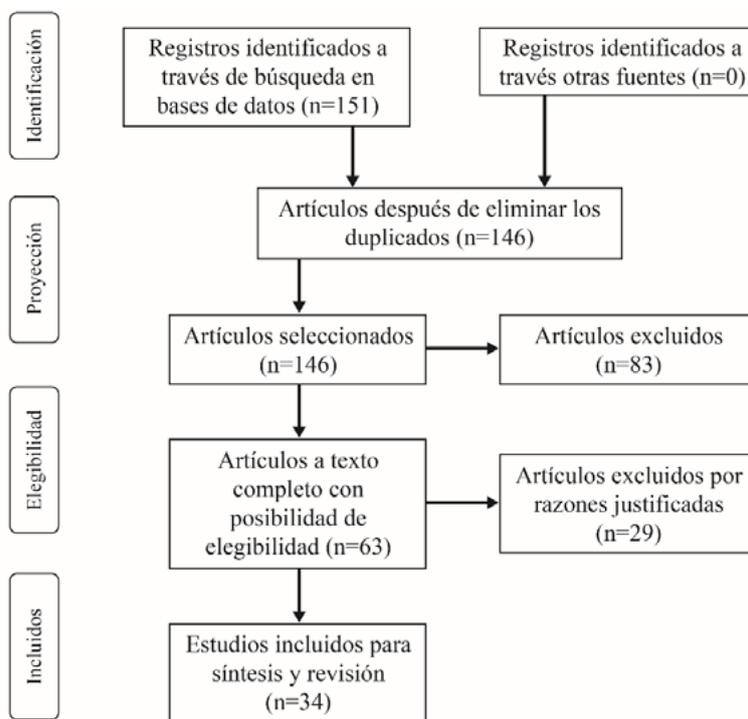


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA. Fuente: elaboración propia.

### 3. Resultados

Los resultados de la investigación se presentan a continuación, en primer lugar, los cuantitativos y posteriormente los cualitativos a partir de las respuestas a los interrogantes planteados anteriormente. Siguiendo la metodología propuesta, se hizo la selección de 34 artículos que fueron clasificados y organizados en una matriz donde se incluyó la información más relevante: autor(es), año de publicación, objetivo, metodología, conclusiones y descriptor o dimensión temática. La Figura 2 muestra la distribución anual de los artículos seleccionados.

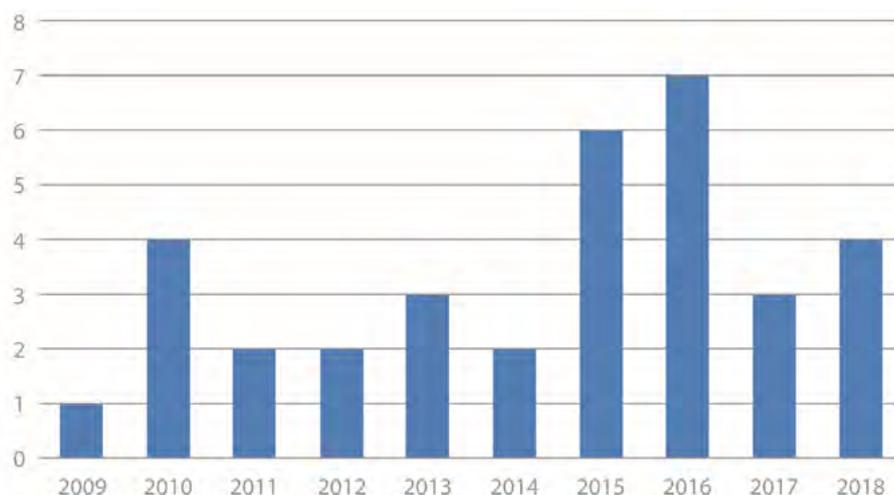


Figura 2. Distribución artículos por año. Fuente: elaboración propia.

Como deja ver la Figura 2, y con referencia a los artículos seleccionados, se observa un incremento de publicaciones sobre la Educación Virtual Inclusiva en los años 2016 y 2015, con 7 y 6 productos respectivamente. Esta tendencia parece atenuarse en el año 2017, sin embargo, aumenta en 2018, año en curso de la presente investigación. La Tabla 2 muestra autores de los 34 artículos objeto de análisis, organizados según el año de publicación. Como se puede apreciar, la mayoría de estudios se aglutinan en el intervalo 2015-2018, siendo menor en los años 2009, 2011, 2012 y 2014.

AÑO	Nº	AUTORES
2009	1	González, A & Farnós, J. (2009).
2010	4	Elias, T. (2010); González, A., Acosta, Y. & Moyares, Y. (2010); García Pérez, M., & Ortega Sánchez, I. (2010) y Morra, T., & Reynolds, J. (2010).
2011	2	Ardila-Rodríguez, M. (2011) y Rao, K. & Tanners, A. (2011).
2012	2	Phillips, A., Terras, K., Swinney, L. & Schneeweis, C. (2012) y Alba C. & Zubillaga, A. (2012).
2013	3	Calvo, R., Iglesias, A., & Moreno, L. (2013); Hilera, J. & Hernández, R. (2013) y Cavanaugh, C., Repetto, J., Wayer, N. & Spitley, C. (2013)
2014	2	He, Y. (2014) y Tobin, T. (2014).
2015	6	Alba, C., Zubillaga, A. & Sánchez, J. (2015); Rodríguez Ascaso, A., & Boticario, J. (2015); Lerís López, D., Vea Muiñesa, F., & Velamazán Gimeno, Á. (2015); Dell, C., Dell, T. & Blackwell, T. (2015), Slater, R., Pearson, V., Warren, J. & Forbes, T. (2015) y Otón, S., Gutiérrez, J. & Batanero, C. (2015)
2016	7	Mironova, O., Amitan, I., Vendelin, J., Vilipöld, J. & Saar, M. (2016); Temesio, S. (2016); Tapia-León, M., Palacios-Zamora, K., & Luján Mora, S. (2016); Morales, J., Fernández, K. & Pulido, J. (2016); Rao, K. & Meo, G. (2016); Hernández, S., Quejada, O. & Diaz, G. (2016) y Monteiro, A. & Leite, C. (2016).
2017	3	Landa-Durán, P., García-Pacheco, Á. & Serrano-Alvarado, K. (2017); Scott, L. & Temple, P. (2017) y Fidalgo, P. & Thormann, J. (2017).
2018	4	Amado-Salvatierra, H., González, J., & Tortosa, S. (2018); Coleman, M. & Berge, Z. (2018); González, S., Del Pozo, F., Paredes, W. & Del Pozo, H. (2018) y Rogers-Shaw, C., Carr-Chellman, D., & Choi, J. (2018).

Tabla 2. Autores de los artículos clasificados por año de edición. Fuente: elaboración propia

Para el procedimiento de extracción de la información, se hizo una lectura de los artículos para determinar su contribución en la resolución de las preguntas de la investigación y así, compararlos de forma cualitativa (Okoli & Schabram, 2010).

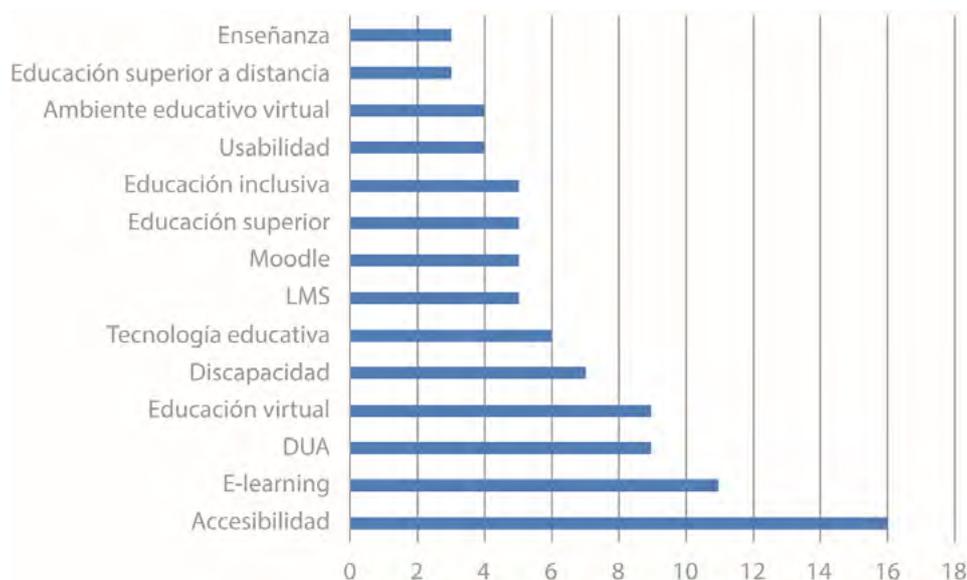


Figura 3. Palabras clave más utilizadas. Fuente: elaboración propia.

El análisis de resultados del contenido temático realizado en primera instancia, fue a partir de las palabras clave o keywords utilizadas por los investigadores, demostrando que 16 artículos, correspondientes a un 47% reconocen la accesibilidad como un importante concepto relacionado con la educación virtual para todos. Le siguen en orden de importancia “e-learning” con aparición en 11 artículos (32%); “Diseño Universal de Aprendizaje” y “Educación Virtual” con 9 (26%) respectivamente. También se destacan “Discapacidad” escogida por 7 (20%) autores, mientras que “Learning Manage system” y “Tecnología Educativa” por 6 (17%). Con menos frecuencia, pero destacables, se encuentran: “Moodle”, “Educación Superior” y “Educación Inclusiva”, 5 (14%) veces cada una; “Usabilidad” y “Ambiente Educativo Virtual”, 4 (11%) veces cada una y “Educación Superior a distancia” y “Enseñanza”, 3 (8%) veces cada una. Lo anterior se puede apreciar en la Figura 3.

Por su parte palabras como “Inclusión”, “Campus virtual”, “Adaptabilidad”, “Autoeficacia”, “Calidad Educativa”, “Educación Especial”, “Currículo”, “Estudiante” y “Recursos educativos” aparecen en dos artículos, mientras que 20 palabras son utilizadas una sola vez como clave en los artículos, por ejemplo: “Igualdad de oportunidades”, “Diseño instruccional”, “Lector de pantalla”, “Estilos de aprendizaje”, “Diversidad funcional”, entre otros.

La Figura 4 muestra la clasificación de artículos por descriptores y su año de publicación, mostrando que el e-learning accesible ha sido considerada una temática que va en aumento en interés investigativo, manteniéndose en los últimos tres años, principalmente relacionado con el análisis de la accesibilidad de las plataformas virtuales y sus aspectos susceptibles de mejora. Por su parte, el tema de Diseño Universal de aprendizaje en entornos educativos virtuales también ha sido un tema de motivación para la investigación y ambos apuntan a la educación virtual inclusiva.



Figura 4. Descriptores por año de publicación. Fuente: elaboración propia.

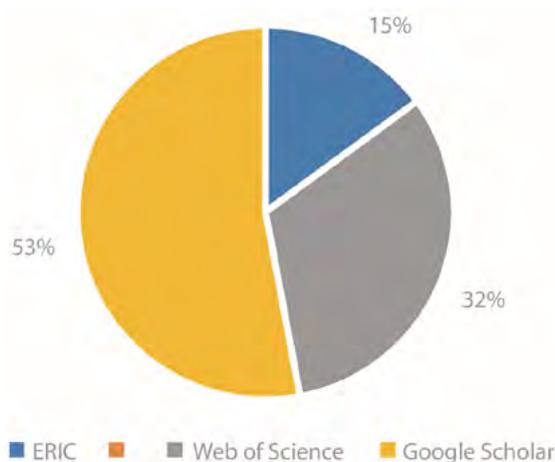


Figura 5. Porcentaje de artículos encontrados por Fuente. Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, se utilizó como fuentes de búsqueda la plataforma digital Web of Science, la base de datos especializada en educación ERIC (*Education Resources Information Center*) y el buscador académico Google Scholar. La Figura 5, muestra la distribución de los 34 artículos con sus respectivos porcentajes de acuerdo a la fuente que los arrojó. Se observa que Google Scholar permitió extraer 18 artículos correspondientes a un 53%, le sigue Web of Science con 11 artículos que corresponden al 32 % y finalmente ERIC con 5 artículos que equivale a un 15%.

Con respecto a las revistas de las publicaciones seleccionadas se destacan, *The International Review of Research in Open and Distributed Learning* y *Journal of Postsecondary Education and Disability*, las cuales publicaron 4 de los artículos escogidos, es decir dos cada una.

Con respecto a la metodología utilizada en las 34 investigaciones, se identificó que 19 de los artículos, correspondientes a un 56%, son producto de una investigación empírica, mientras que los 19 restantes, equivalente al 44% son estudios de investigación teórica, tal y como se muestra en la Figura 6.

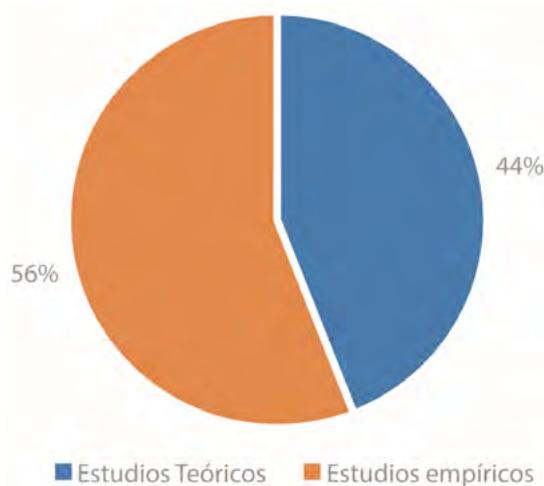


Figura 6. Tipo de estudio. Fuente: elaboración propia.

Con respecto a los resultados cualitativos, estos se presentan a continuación, descritos a partir de los interrogantes de investigación planteados previamente.

### 3.1. ¿Cuáles son las consideraciones tecnológicas y pedagógicas para implementar propuestas e-learning accesibles en educación superior inclusiva?

La educación inclusiva ha marcado un importante punto de partida en la transformación de ambientes físicos y virtuales en las instituciones universitarias. Favorecer la accesibilidad y la equidad es un compromiso emergente y se ha convertido en un elemento de interés, ya que las universidades tienen la responsabilidad de ofrecer ambientes accesibles para atender la diversidad de sus estudiantes (Hernández, Quejada, & Díaz, 2016; Coleman & Berge, 2018). La Educación Virtual Inclusiva es un desafío que promueve un incremento de investigaciones y socialización de buenas prácticas que toman en consideración componentes tecnológicos y pedagógicos. Esta se reconoce como una fuerza que contribuye en la igualdad de oportunidades, principalmente para los menos favorecidos, los cuales han sido excluidos, segregados o discriminados (García, Del Pozo, Paredes, & Del Pozo, 2018). De ahí que el objetivo principal del e-learning accesible es que todas las personas accedan a los ambientes formativos, de manera autónoma e independiente, lo que redundará en el mejoramiento de su calidad de vida (Otón, Gutiérrez, & Batanero, 2015; Hernández, Quejada, & Díaz, 2016). Por ello, para asegurar que todos los grupos sociales accedan a la educación virtual en un marco legal de escala mundial, es necesario promover la e-accesibilidad en los entornos formativos (García & Ortega, 2010).

Monteiro y Leite (2016), en su búsqueda de respuestas sobre las opciones didáctico-pedagógicas y requerimientos técnicos que caracterizan los ambientes educativos virtuales inclusivos, presentan una propuesta taxonómica que destaca como características esenciales: motivación; interacción; formación docente; multiculturalidad y diversidad; colaboración; trabajo intuitivo y autónomo; tutoriales de aprendizaje; autonomía;

accesibilidad; soporte; conectividad; herramientas de uso sencillo; diversidad de recursos; y herramientas tecnológicas.

Considerar la accesibilidad en un ambiente educativo virtual, depende de la accesibilidad, no solo de la plataforma, sino de los contenidos o recursos educativos (Tapia-León, Palacios-Zamora, & Luján Mora, 2016); aunque para González y Farnós (2009), González, Acosta y Moyares (2010) y Landa-Durán, García-Pacheco y Serrano-Alvarado (2017), no basta considerar la accesibilidad, sino retomar un concepto más amplio, el de la usabilidad, ya que al tratarse de ambientes virtuales de aprendizaje, como entornos gráficos y visuales es necesario considerar los patrones de navegación y diseñar procesos interactivos desde la perspectiva del usuario, teniendo en cuenta la satisfacción de docentes, estudiantes y administradores.

Por lo anterior, el ambiente educativo virtual debe combinar los componentes tecnológicos y pedagógicos para reunir los aspectos concernientes al proceso de enseñanza-aprendizaje con altos índices de calidad y orientados a toda la población sin discriminar a ninguna persona. El propósito central del entorno virtual de aprendizaje es contribuir a la prestación de servicio docente, facilitando su comunicación con los estudiantes y ampliando el horizonte de acceso a los recursos (Ardila-Rodríguez, 2011).

Para promover la accesibilidad, los autores sugieren seguir una serie de estándares, que permiten el cumplimiento de las leyes del marco internacional y la legislación de cada país. Hilera y Hernández (2013) y Amado-Salvatierra, González y Tortosa (2018) destacan los estándares de accesibilidad de la formación virtual:

- UNE 66181 (Calidad de la formación virtual: Detalla las directrices para determinar las características que definen la calidad de la formación virtual con relación a los clientes o compradores)
- UNE-EN ISO/IEC 24751 (Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en E-aprendizaje, en educación y formación: facilita el ajuste de las necesidades y preferencias de los usuarios de los recursos educativos digitales)
- IMS DALA (Guidelines for developing accessible learning applications: recomendaciones y posibles soluciones a problemas de accesibilidad en entornos virtuales de aprendizaje que pueden presentar estudiantes con discapacidad)
- IMS ACCMD (Acces for all meta-data: mecanismos que permiten a los usuarios de plataformas e-learning, seleccionar recursos que se adapten a sus necesidades)
- IMS ACCLIP (Learner information package accessibility for LIP: describe la forma en que los estudiantes interactúan en la plataforma, basado en sus preferencias)
- ISO/IEC 19796 (Information Technology - Learning, Education, and Training: proporciona un marco común para describir, caracterizar y entender los procesos requeridos para utilizar las tecnologías educativas).

Así mismo, los estándares de accesibilidad de contenidos y servicios web:

- UNE 13981 (Requisitos de accesibilidad al hardware del ordenador: establece las características de los componentes físicos del equipo para que sea accesible para un mayor número de personas, incluyendo aquellas con discapacidad)
- UNE 139802 (Requisitos de accesibilidad al software del ordenador: establece las características de los programas para que sean accesibles para un mayor número de personas, incluyendo aquellas con discapacidad)
- UNE 139803 (Requisitos de accesibilidad para contenidos en la web: establece las características de los contenidos disponibles mediante la web para que sean accesible para un mayor número de personas, incluyendo aquellas con discapacidad)
- UNE-EN ISO 9241-20 (Pautas de accesibilidad para equipos y servicios de tecnologías de información/comunicación-TIC: brinda sugerencias para mejorar la accesibilidad de servicios y equipos de TIC)
- Web content accessibility guidelines (WCAG): ofrece guías para diseñar y producir contenidos web accesibles.

Considerar las experiencias del usuario al interactuar con los contenidos, docentes y demás participantes en formaciones e-learning, es muy importante, ya que la accesibilidad y usabilidad de estas se enfocan en el diseño y funcionalidad de los ambientes educativos virtuales. La usabilidad, es el grado de satisfacción y facilidad con que se utilizan los recursos web, en este caso, los que se encuentran en la plataforma educativa. Es la capacidad en que la plataforma puede ser comprendida, aprendida, usada y atractiva (ISO/IEC 9126). Busca facilitar la interacción del estudiante con los recursos web, independientemente de sus características y habilidades para acceder al sistema (González, Acosta, & Moyares, 2010).

Basados en los principios de usabilidad propuestos por Nielsen (2001), se ha buscado establecer patrones de navegación y diseñar ambientes educativos virtuales de forma eficiente desde la perspectiva de los usuarios. Se ha tenido en cuenta la visibilidad del estado del sistema; la relación entre el sistema y el mundo real; el control y libertad del usuario; consistencia y estándares; prevención de errores; reconocimiento antes que recuerdo; flexibilidad y eficiencia de uso; estética y uso minimalista del color; navegación y esquemas de página; lenguaje claro y preciso; soporte y ayuda al usuario y documentación (González, Acosta, & Moyares, 2010; Landa-Durán, García-Pacheco, & Serrano-Alvarado, 2017).

Con respecto a los objetos de aprendizaje, autores como Otón, Gutiérrez y Batanero (2015) y Temesio (2016) destacan la importancia que tienen los cursos virtuales que estén conformados por recursos educativos accesibles, alojados en repositorios que también cumplan con características de accesibilidad; siendo necesario para ello, adoptar el diseño centrado en el usuario para la producción de materiales de aprendizaje, ya que este diseño permite promover el e-learning al alcance de todos (Rodríguez & Boticario, 2015). Partiendo de que la meta principal de la educación virtual es proveer conocimiento a cada estudiante, ajustado a sus preferencias y teniendo en cuenta sus conocimientos previos (Mironova, Amitan, Vendelin, Vilipöld, & Saar, 2016), el proceso de diseño de los recursos educativos debe ser cuidadoso, considerando los diferentes estilos de aprendizaje.

Tapia-León, Palacios-Zamora y Luján Mora (2016) proponen una serie de recomendaciones para cuidar las características de accesibilidad de los contenidos educativos, y que promuevan el manejo del color; información en texto, imágenes, en tablas y elementos multimedia; documentos accesibles en Microsoft Word y Power Point y accesibilidad en páginas web, ya que el contenido digital accesible permite a estudiantes con o sin discapacidad recibir la información en igualdad de condiciones.

Dar a los estudiantes la opción de elegir el formato que más se ajuste a sus preferencias y estilo de aprendizaje es recomendable, así como lo es ofrecer la oportunidad de diferentes formas de presentar las evaluaciones (Fidaldo & Thormann, 2017), ya que la personalización del aprendizaje mediada por recursos tecnológicos facilita la adecuación del proceso formativo. Este hecho ha aunado esfuerzos en considerar la accesibilidad de las plataformas LMS, los sistemas hipermedia adaptativos y los recursos educativos accesibles (Lerís, Veá, & Velamazán, 2015). Las prácticas educativas que avalan su viabilidad, consolidan la personalización del aprendizaje, en entornos formales masivos y en línea.

La metodología y competencia docente son indicadores de calidad que incluyen variables como las estrategias pedagógicas y habilidades didácticas para encauzar los aprendizajes (Ardila-Rodríguez, 2011). Slater, Pearson, Warren y Forbes (2015), destacan la necesidad e importancia que tanto docentes como estudiantes, desarrollen las competencias necesarias para el uso de formatos diversos y accesibilidad en la Educación Virtual Inclusiva, así como la necesidad de la participación del personal de apoyo, como especialistas en accesibilidad web. No es necesario que los docentes se conviertan en expertos en accesibilidad, pero sí que conozcan la importancia de ésta en la educación de sus estudiantes. De esta forma se crea conciencia en todos los involucrados en el proceso formativo (Amado-Salvatierra, González, & Tortosa, 2018).

La utilización de Tecnologías de Apoyo o Asistencia es una buena opción para lograr la accesibilidad. Estas tecnologías permiten el acceso al currículo, actividades, recursos y comunicación de estudiantes con diversidad funcional (Alba & Zubillaga, 2012). Por ejemplo, para el caso de un usuario con dificultades en la visión, el uso de lectores o magnificadores de pantalla es fundamental para acceder a un entorno virtual (Calvo, Iglesias, & Moreno, 2013); por lo que ha sido objeto de análisis, la compatibilidad de estos recursos de apoyo con las plataformas de aprendizaje. Proveer el acceso y fomentar el uso de Tecnologías de Asistencia en línea que pueden ser aprovechadas para la expresión mediante contenido multimedia accesible, es un elemento importante para fomentar el aprendizaje y motiva la autonomía de los participantes (Scott & Temple, 2017).

### *3.2. ¿Qué papel cumple el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) en el desarrollo de propuestas educativas virtuales para todos en educación superior?*

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el año 2008 indicó que la educación inclusiva es importante para lograr una educación de calidad y en condiciones de igualdad para todos los estudiantes. Este concepto hoy en día se hace presente en los ámbitos educativos de diversos niveles, y el diseño universal se presenta como uno de los elementos clave para lograr la educación inclusiva y la participación de las personas con diversidad funcional en los distintos niveles educativos.

La utilización de tecnologías como un medio eficaz para garantizar la accesibilidad y atender a la diversidad en el ámbito educativo ha sido objeto de numerosos estudios, por lo que hablar de DUA y no hacer alusión a las tecnologías resulta imposible (Elias, 2010; Alba, Sánchez, & Zubillaga, 2015).

El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) es un enfoque didáctico que aplica los principios del diseño universal al diseño de los programas de formación en cualquier nivel educativo. Surgió de las investigaciones realizadas en los años 90 por los fundadores del Centro de tecnología especial aplicada CAST David Rose y Anne Meyer, quienes diseñan un amplio marco de aplicación del DUA cimentado sobre bases de la neurociencia, la investigación educativa y la tecnología educativa (Rao & Meo, 2016; Scott & Temple, 2017). Los estudiantes que utilizan medios tecnológicos, se favorecen obteniendo buenos resultados académicos; reconociendo que los medios tradicionales impresos eran rígidos y no satisfacían la necesidad del estudiantado (Alba, 2012).

El DUA aplicado a entornos virtuales de aprendizaje, favorece las oportunidades de aprendizaje, sin limitarse en el uso de tecnologías de asistencia, sino mejorando las prácticas pedagógicas e instruccionales para estudiantes con o sin discapacidad (Dell, Dell, & Blackwell, 2015). Incrementando la retención estudiantil en los cursos en línea, lo que contrarresta una de sus grandes dificultades, el alto índice de tasas de deserción. Aunque como indican Cavanaugh, Repetto, Wayer y Spitler (2013), para mantener la participación de los estudiantes en los cursos virtuales, es necesario considerar el control del aprendiz, el programa o currículo del curso, el clima de organización, el acompañamiento por parte de una comunidad de aprendizaje y las conexiones con las metas esperadas.

Tobin (2014) recomienda cinco estrategias para incorporar el DUA en los cursos virtuales: 1) Considerar el uso adecuado del texto; 2) crear formatos alternativos para presentar la información, dar diversas oportunidades de expresión; 4) evaluación; 3) dosificar los contenidos en unidades, pasos o fases; y 5) crear recursos separados para cada uno de ellos, utilizando herramientas accesibles y gratuitas.

De igual manera, Dell, Dell y Blackwell (2015) proponen diez pasos para avanzar hacia el diseño universal en ambientes educativos virtuales: Empezar creando el contenido y luego diseñar; proveer una navegación simple y consistente; incluir ajustes razonables; escoger cuidadosamente la plataforma LMS; modelar y enseñar normas de etiqueta en los foros de discusión; utilizar el color con cuidado; proveer documentos accesibles; considerar la accesibilidad del texto y letras; convertir las presentaciones de Power Point a HTML y si la información es visual, convertirla a auditiva y viceversa.

En resumen, aplicar los principios del DUA en los ambientes educativos virtuales impacta de manera positiva, ya que considera las necesidades de una gran variedad de aprendices (Morra & Reynolds, 2010; Tobin, 2014). Rao y Tanners (2011) recomiendan introducirse en el DUA en línea de manera gradual, incorporando algunos componentes, en vez de todos a la vez, ya que el docente debe ir capacitándose de manera gradual en su uso. Para un primer acercamiento, puede resultar interesante el uso de las rúbricas de diseño de cursos en línea propuestas por He (2014), donde indica los elementos que se pueden considerarse en cuanto a soporte y recursos; diseño y organización; evaluación, innovación y retroalimentación.

#### 4. Conclusiones

Los hallazgos de esta revisión muestran el interés en analizar las posibilidades que ofrece la Educación Virtual Inclusiva, reconociendo la diversidad de participantes que se encuentran en los cursos en línea. Se ha enfatizado en la necesidad de diseñar y proveer plataformas y recursos educativos accesibles.

La producción científica muestra una mayor cantidad de artículos publicados en los años 2015 y 2016, siendo este último el que más aporta con un 20% de las publicaciones analizadas. Se destaca el hecho de que la palabra clave "Accesibilidad" fue la más empleada por los autores, en un 47% de los artículos; seguida por "E-learning" en un 32%. Por su parte el "DUA" y "Educación virtual", fueron empleadas en el 26% de los artículos revisados. Es importante mencionar que la palabra "Discapacidad" fue considerada clave en un 20% de los artículos, mientras que "Diversidad funcional" solo en 1 de ellos, destacando que los autores, aún no emplean el término más cercano al paradigma social de la diversidad.

Las necesidades de accesibilidad, requerimientos y preferencias de los participantes en los cursos virtuales son diversas. Los estudios muestran la importancia de seguir las guías y estándares para garantizarla, así como la importancia de ajustes razonables, que promueven el uso de tecnologías de asistencia, para estudiantes con o sin discapacidad/diversidad funcional.

Uno de las consideraciones más importantes que destacan las investigaciones es contar con un equipo de trabajo técnico y pedagógico que esté capacitado para enfrentar el reto que supone atender a la diversidad en los ambientes educativos virtuales. La formación docente es una necesidad, ya que este debe proveer recursos educativos con características que contemplen diferentes estilos de aprendizaje y diseñar evaluaciones que garanticen una amplia gama de opciones de participación.

A pesar de que existen estudios empíricos sobre el uso del paradigma DUA en entornos educativos virtuales, pueden complementarse con el análisis de este en propuestas de educación masiva, con un mayor número de participantes, de los reportados en las investigaciones. La educación virtual puede ser inclusiva, si considera la accesibilidad y usabilidad de las herramientas tecnológicas y se diseña bajo los principios del DUA.

Diseñar propuestas educativas virtuales, basados en el DUA permite que el estudiante tenga la posibilidad de acceder a la información, tener la posibilidad de escoger el formato más adecuado para interactuar con los contenidos (texto, audio, video, etc.) según su estilo de aprendizaje, interactuar con los recursos de forma accesible y usable, conocer o aprender el uso de la plataforma LMS, desarrollar actividades de evaluación que favorezcan la aplicación de los contenidos, interactuar con el docente y compañeros de curso, tener la posibilidad de profundizar en los contenidos, y de realizar evaluaciones acordes con los temas desarrollados y con múltiples formas de expresión. Lo anterior promueve una constante motivación del estudiante y puede favorecer a disminuir las tasas de deserción, tan comunes en los cursos en línea.

La educación virtual inclusiva es posible, si se diseña considerando una metodología que implique conocer los estudiantes, desarrollar contenidos accesibles, disponer una plataforma usable, considerar didácticas flexibles y evaluaciones que promuevan la constante motivación del estudiante. Si bien es cierto, requiere de unos recursos tecnológicos, así como de un talento humano capacitado en el tema, siendo este último, uno de los grandes retos que tienen hoy día las instituciones, apuntando hacia una educación para todos.

## Referencias

- Amado-Salvatierra, H., González, J., & Tortosa, S. (2018). Formalización de un marco metodológico para la implementación de un proyecto educativo virtual accesible. *Educación XX1*, 21(2), 349-371, doi:<https://doi.org/10.5944/educXX1.15591>
- Alba, C. (2012). Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible. En J. Navarro, M. T. Fernández, F. J. Soto, & F. Tortosa (Eds.). *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. Recuperado de <https://bit.ly/3dDDffQ>
- Alba, C., Sánchez, J., & Zubillaga, A. (2015). Tecnologías y diseño universal para el aprendizaje (DUA): Experiencias en el contexto universitario e implicaciones en la formación del profesorado. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 89-100.
- Alba, C., & Zubillaga, A. (2012). La utilización de las TICs en la actividad académica de los estudiantes universitarios con discapacidad/The use of ICT in the academic activity of college students with disabilities. *Revista Complutense de educación*, 23(1), 23-50. doi:[https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2012.v23.n1.39100](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2012.v23.n1.39100)
- Ardila-Rodríguez, M. (2011). Indicadores de calidad de las plataformas educativas digitales. *Revista Educación y Educadores*, 14(1), 189-206. doi:<https://doi.org/10.5294/edu.2011.14.1.10>
- Baker, J. D. (2016). The purpose, process, and methods of writing a literature review. *AORN journal*, 103(3), 265-269. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aorn.2016.01.016>
- Calvo, R., Iglesias, A., & Moreno, L. (2013). Accessibility barriers for users of screen readers in the Moodle learning content management system. *Universal Access in the Information Society*, 13(3), 315-327. doi:<https://doi.org/10.1007/s10209-013-0314-3>
- Cavanaugh, C., Repetto, J., Wayer, N., & Spitler, C. (2013). Online learning for students with disabilities: A framework for success. *Journal of Special Education Technology*, 28(1), 1-8, doi:<https://doi.org/10.1177/016264341302800101>
- Cassidy, S. (2016). Virtual learning environments as mediating factors in student satisfaction with teaching and learning in higher education. *Journal of Curriculum and Teaching*, 5(1), 113-123. doi:<https://doi.org/10.5430/jct.v5n1p113>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2008). La Educación Inclusiva: El camino hacia el futuro. Ginebra, Suiza. UNESCO. Recuperado de: <https://bit.ly/2Y82MHF>
- Coleman, M., & Berge, Z. (2018). A Review of Accessibility in Online Higher Education. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 21(1).
- Dell, C., Dell, T., & Blackwell, T. (2015). Applying universal design for learning in online courses: Pedagogical and practical considerations. *Journal of Educators Online*, 12(2), 166-192. doi:<https://doi.org/10.9743/JEO.2015.2.1>
- Elias, T. (2010). Universal instructional design principles for Moodle. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 11(2), 110-124. doi:<https://doi.org/10.19173/irrodl.v11i2.869>

- Fidalgo, P., & Thormann, J. (2017). Reaching students in online courses using alternative formats. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(2), 139-161. doi:<https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i2.2601>
- García, M., & Ortega, I. (2010). Atención a la e-accesibilidad y usabilidad universal en el diseño formativo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (36), 89-99.
- García, S., Del Pozo, F., Paredes, W., & Del Pozo, H. (2018). Los MOOC: tecnología y pedagogía emergente para la democratización del conocimiento. *Revista Perspectiva*, 19(2), 215-224.
- García-Peñalvo, F., & Seoane-Pardo, A. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning. Décimo Aniversario. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 119-144. doi:<https://doi.org/10.14201/eks2015161119144>
- González, A., & Farnós, J. (2009). Usabilidad y accesibilidad para un e-learning inclusivo. *Revista de educación inclusiva*, 2(1).
- González, A., Acosta, Y., & Moyares, Y. (2010). Propuesta de un manual de usabilidad y accesibilidad para el desarrollo de personalizaciones de la plataforma de teleformación Moodle. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (34). doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2010.34.425>
- He, Y. (2014). Universal design for learning in an online teacher education course: Enhancing learners' confidence to teach online. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 10(2), 283-298.
- Hernández, S., Quejada, O., & Díaz, G. (2016). Guía Metodológica para el Desarrollo de Ambientes Educativos Virtuales Accesibles: una visión desde un enfoque sistémico. *Digital Education Review*, 29, 166-180.
- Hilera, J., & Hernández, R. (2013). Hacia la creación de campus virtuales accesibles. *RED Revista de Educación a Distancia*, 35(1), 1-13.
- International Organization for Standardization. (2001). IEC 9126-1: 2001. *Software engineering-Product quality-Part, 1*.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33(2004), 1-26.
- Landa-Durán, P., García-Pacheco, Á., & Serrano-Alvarado, K. (2017). Estudio de usabilidad como estrategia de apoyo para la evaluación de aulas virtuales. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 20(2), 570-580.
- Lerís, D., Veá, F., & Velamazán, Á. (2015). Aprendizaje adaptativo en moodle: tres casos prácticos. *Education in the Knowledge Society*, 16(4), 138-157. doi:<https://doi.org/10.14201/eks201516138157>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gotzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration. *British Medical Journal*, 339, b2700. doi:<https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Mangiatordi, A., & Serenelli, F. (2013). Universal design for learning: A meta-analytic review of 80 abstracts from peer reviewed journals. *REM-Research on Education and Media*, 5(1), 109-118.
- Mironova, O., Amitan, I., Vendelin, J., Vilipöld, J., & Saar, M. (2016). Maximizing and personalizing e-learning support for students with different backgrounds and preferences. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(1), 19-35. doi:<https://doi.org/10.1108/ITSE-09-2015-0025>
- Monteiro, A., & Leite, C. (2016). Inclusive digital online environments as a device for pedagogic differentiation: a taxonomy proposal. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 12(4), 25-37.
- Morales, J., Fernández, K., & Pulido, J. (2016). Evaluación de técnicas de producción accesible en cursos masivos, abiertos y en línea-MOOC. *Revista CINTEX*, 21(1), 89-112.
- Morra, T., & Reynolds, J. (2010). Universal design for learning: Application for technology-enhanced learning. *Inquiry: The Journal of the Virginia Community Colleges*, 15(1), 43-51.
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). *A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. Sprouts: Working Papers on Information Systems*. 10(26). doi:<https://doi.org/10.2139/ssrn.1954824>
- Otón, S., Gutiérrez, J., & Batanero, C. (2015). Una implementación de afa para la educación virtual accesible. *Revista vínculos*, 12(1), 6-17.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2008). La Educación Inclusiva: El camino hacia el futuro. Ginebra, Suiza., UNESCO. Recuperado de: <https://bit.ly/2MuX10T>
- Phillips, A., Terras, K., Swinney, L., & Schneweis, C. (2012). Online disability accommodations: Faculty experiences at one public university. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 25(4), 331-344.
- Rao, K., & Tanners, A. (2011). Curb cuts in cyberspace: Universal instructional design for online courses. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 24(3), 211-229.

- Rao, K., & Meo, G. (2016). Using universal design for learning to design standards-based lessons. *SAGE Open*, 6(4). doi:<https://doi.org/10.1177/2158244016680688>
- Rogers-Shaw, C., Carr-Chellman, D., & Choi, J. (2018). Universal Design for Learning: Guidelines for Accessible Online Instruction. *Adult Learning*, 29(1), 20-31. doi:<https://doi.org/10.1177/1045159517735530>
- Rodríguez, A., & Boticario, J. (2015). Accesibilidad y MOOC: Hacia una perspectiva integral. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 61-85. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13670>
- Scott, L., & Temple, P. (2017). A conceptual framework for building UDL in a special education distance education course. *Journal of Educators Online*, 14(1).
- Slater, R., Pearson, V., Warren, J., & Forbes, T. (2015). Institutional change for improving accessibility in the design and delivery of distance learning—the role of faculty accessibility specialists at The Open University. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 30(1), 6-20. doi:<https://doi.org/10.1080/02680513.2015.1013528>
- Tapia-León, M., Palacios-Zamora, K., & Luján Mora, S. (2016). Propuesta de una guía para un curso virtual en Moodle sobre creación de contenidos educativos accesibles. *Revista Inclusiones*, 3(3), 168-181.
- Temesio, S. (2016). Educación inclusiva: Retos y oportunidades. *Revista de Educación a Distancia*, (51). doi:<https://doi.org/10.6018/red/51/9>
- Tobin, T. (2014). Increase online student retention with Universal Design for Learning. *Quarterly Review of Distance Education*, 15(3), 13.24.