

Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea



EduTech

Asistencia tecnológica a la accesibilidad en la Educación Superior Virtual

(609785-EPP-1-2019-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP)

Entregable 1.2

Informe del estado del arte sobre campus virtuales accesibles con características de adaptabilidad y aspectos relativos a cursos de e-learning

Versión 1.1

(Español)

Fecha

05/10/2020

Este trabajo fue publicado con la licencia de [Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0
Licencia Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



HOJA DE APROBACIÓN

Preparado por	Revisado por	Fecha de aprobación
Gerardo Contreras Vega Juan Carlos Pérez Arriaga Karla Patricia Díaz Padilla Universidad Veracruzana		

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Ver	Fecha	Descripción	Numeral	Responsable/Universidad
1.0	02/10/2020	Documento completo		Gerardo Contreras Vega/ Universidad Veracruzana
1.1	05/10/2020	Formato de entregable		Coordinación de calidad EduTech

Antes de usar este documento revise el listado de documentos y verifique que ésta es la última versión del Entregable 1.2.



RESUMEN

El presente documento, presenta una revisión sobre campus virtuales accesibles con características de adaptabilidad y aspectos relativos a cursos de e-learning, con el fin de establecer términos comunes en la investigación del proyecto EduTech y proyectos asociados con accesibilidad virtual en las IES miembros.

El informe sobre estado de arte campus virtuales accesibles con características de adaptabilidad y aspectos relativos a cursos de e-learning está basado en la investigación de artículos y publicaciones relacionados con la temática, utilizando una revisión multivocal.

Se parte de conceptos de campus virtuales accesibles, adaptabilidad y aspectos relativos a cursos de e-learning, describiendo los hallazgos de la literatura en estos temas.

Por último, como resultado de esta revisión se identifican necesidades y trabajos por realizar en materia de accesibilidad y adaptabilidad en materia de campus virtuales y cursos de e-learning.



Tabla de Contenidos

RESUMEN	2
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo general.....	6
2.2 Objetivos específicos	7
3. METODOLOGÍA	7
3.1 Preguntas de investigación.....	8
3.2 Proceso de búsqueda.....	9
3.3 Criterios de inclusión y exclusión	12
3.4 Selección y evaluación de preguntas de calidad de fuentes	12
4. CONTEXTO DE LOS CAMPUS VIRTUAL ACCESIBLES.....	14
5. RESULTADOS REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	17
5.1. Búsqueda inicial	17
5.2. Selección de la literatura	18
5.3. Análisis y síntesis	20
6. POLÍTICAS EDUCATIVAS	22
6.1. Planes de educación	22
6.2. Modelos educativos predominantes	24
7. ACCESIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD	28
7.1. Aspectos de accesibilidad considerados	28
7.2. Estándares de accesibilidad.....	32
8. ATENCIÓN A LAS DISCAPACIDADES.....	37
8.1. Necesidades de atención a la discapacidad.....	37
8.2. Necesidades de aprendizaje, movilidad, enseñanza.....	40
8.3. Instrumentos empleados para detección de necesidades	41
8.4. Metodologías de desarrollo e implantación de campus virtuales.....	43
9. EVALUACIÓN DE LOS CAMPUS VIRTUALES	50
9.1. Estrategias utilizadas en los campus virtuales accesibles.....	50
9.2. Instrumentos reportados para medir los resultados de los campus virtuales	54
9.3. Medidas que se evidencian de los resultados	59

9.4.	Mecanismos de evaluación de la efectividad de estrategias de accesibilidad	60
10.	Conclusiones	61
11.	Agradecimientos	63
12.	Referencias.....	63



1.INTRODUCCIÓN

Las sociedades actuales se caracterizan por desarrollarse en un mundo globalizado con desafíos que sobrevienen de un sinnúmero de sinergias e interacciones sociales mediadas por un contexto diverso y en muchas ocasiones desigual, podemos ver que los conocimientos científicos y tecnológicos que se desarrollan en un país u otro evolucionan con rapidez, sin embargo las necesidades a las que atienden no siempre suelen ser satisfechas de forma inmediata, ni socorridas por una sola vía de intervención. Las tecnologías tienen por igual una evolución eminentemente acelerada en atención a la generación de soluciones y valor vinculado al desarrollo de comunidades más inteligentes, modernas, accesibles y desde el terreno de la educación han cobrado vital importancia para fortalecer los espacios de formación, generación, transmisión y aplicación del conocimiento. La educación como un derecho de todas las personas está garantizada en términos discursivos y políticos; brindar a la población libre acceso a los servicios educativos mínimos es una obligación de cada gobierno; no obstante, en la realidad existen fuertes desigualdades sociales que se traducen en brechas educativas que de no ser atendidas pueden generar un contexto social opresor en lugar de uno que apuesta por la equidad, la libertad, la colaboración y la solidaridad.

En este contexto, se debe recordar que existen diversos factores sociales, culturales y económicos que influyen para formarse y continuar los estudios. En este sentido, no toda la población tiene las mismas oportunidades de acceso a una educación de calidad, existen grupos vulnerables que por distintas circunstancias no tienen la posibilidad de completar su educación básica y menos concluir una carrera profesional. Por ejemplo, en México la cobertura de educación superior apenas llega a un 33 % de la población total en edad de cursar este nivel educativo (SEP, 2019).



Una de las poblaciones más vulnerables y que menos oportunidades educativas tiene, son las personas con discapacidad (ya sea física, auditiva, verbal, visual o cognitiva). Cada una de las personas que padece algún tipo de discapacidad tiene necesidades diferentes si de educación se trata. De esta forma las demandas pueden ir desde el acceso físico a las instalaciones hasta modelos educativos inclusivos que atiendan también sus especificidades, así como personal capacitado, técnicas de enseñanza, el tipo de herramientas y contenidos a utilizarse, etc.

En este sentido, contar con campus virtuales accesibles puede contribuir a que se rompan algunas barreras educativas para las personas con discapacidad y se superen algunas desigualdades sociales de las que han sido objeto históricamente, las cuales se originan por carecer de los medios y apoyos para formarse y desarrollar los conocimientos y habilidades indispensables para integrarse como miembros activos y productivos de la sociedad.

Con este marco introductorio, cobra relevancia analizar la presencia de relaciones entre términos como campus virtuales, accesibilidad, adaptabilidad, e-learning, ya que eso permite identificar sus posibilidades reales de su uso en ambientes virtuales de aprendizaje. Estos elementos pueden realmente contribuir a constituirse como una opción real para que las personas con discapacidad puedan tener la oportunidad de desarrollo y preparación profesional que los dignifique como personas y que les permita ser ciudadanos reconocidos en igualdad como productivos y valiosos para el desarrollo social, cultural y económico de un país.

2.OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Identificar campus virtuales accesibles, o aproximaciones a ellos, con características de adaptabilidad y aspectos relativos a cursos de e-learning en



las Instituciones de Educación Superior (IES) de los países que forman parte del proyecto EduTech, considerando las necesidades que satisfacen, sus características, así como el modelo educativo de la IES que lo sustenta.

2.2 Objetivos específicos

Para el desarrollo de la investigación y cumplir el objetivo general, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Proporcionar una visión global del estado actual que guardan las iniciativas existentes de campus virtuales accesibles y e-learning en las IES.
- Documentar las características que presentan los campus virtuales accesibles en las IES.
- Documentar los resultados obtenidos en la creación de campus virtuales accesibles.

3. METODOLOGÍA

De acuerdo a (Garousi, Felderer, y Mäntylä, 2019) una revisión de literatura multivocal (Multivocal Literature Review, MLR) es una forma de revisión sistemática de literatura (Systematic Literature Review, SLR) que incluye la literatura gris (Gray Literature, GL) por ejemplo publicaciones de blog, videos y guías o documentos técnicos (whitepapers) además de la literatura formal; por ejemplo, documentos de revistas y conferencias.

Las ventajas del uso de la MLR se concentran en que permite incorporar las múltiples producciones y voces en torno a un tema, esto significa que posibilita la inclusión no solo de documentos impresos, sino también aquellas fuentes que son de tipo oral (Cervantes y Fernández, 2014).

Las MLR son útiles tanto para investigadores como para profesionales, ya que

proporcionan resúmenes tanto del estado del arte como de la práctica en un área determinada. Para este trabajo se eligió esta metodología, ya que no se puede considerar como fuente únicamente la literatura formal; por el contrario, la evidencia y falta de un consenso de medición requiere incluir información contextual, corroborando resultados científicos con experiencias prácticas. Por ello, es necesaria y pertinente la incorporación de GL dentro de la estructura del protocolo de revisión con la metodología MLR, basado en SLR (Garousi, Felderer, y Mäntylä 2019).

3.1 Preguntas de investigación

En congruencia con los objetivos expuestos, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

Con el fin de explorar sobre el modelo educativo y políticas que implementan las IES en sus campus virtuales accesibles, se plantea la pregunta de investigación 1 (RQ 1).

- RQ 1. ¿Cuáles son las IES que cuentan con campus virtuales accesibles?
 - RQ 1.1. ¿Cuáles son las características del modelo educativo de las IES con campus virtuales?
 - RQ 1.2. ¿Cuáles son las políticas definidas en las IES para sus campus virtuales?

Para profundizar en la indagación también es importante conocer qué aspectos de accesibilidad y adaptabilidad consideran dichos campus, sobre todo en el diseño y atención a diferentes discapacidades. Con el fin de retomar su ejemplo, adaptarlo al contexto específico, ponerlo en marcha y mejorarlo, en estos elementos se enfoca la pregunta de investigación 2 (RQ 2).

- RQ 2. ¿Qué aspectos de accesibilidad se consideran en el diseño de los campus virtuales en las IES?
- RQ 2.1. ¿Cuáles son los estándares de accesibilidad utilizados en el diseño de los campus virtuales en las IES?

- RQ 2.2. ¿Cuáles son las discapacidades contempladas en el diseño de los campus virtuales en las IES?
- RQ 2.3 ¿Cuáles campus virtuales cumplen con características de accesibilidad y adaptabilidad?

Atender una o varias discapacidades implica conocer las necesidades de las personas, por ello es pertinente averiguar si cubren todas o en su caso cuáles y cómo hicieron para diagnosticar y determinar qué características atender, eso explora la pregunta de investigación 3 (RQ 3).

- RQ 3. ¿Cuáles son las necesidades que atienden los campus virtuales implementados por las IES?
 - RQ 3.1. ¿Cuáles son las necesidades de aprendizaje, movilidad, enseñanza documentadas en la literatura?
 - RQ 3.2. ¿Qué instrumentos se reportan para detección de esas necesidades?
 - RQ 3.3. ¿Cuál fue la metodología de desarrollo e implantación de los campus virtuales?

Finalmente, interesa conocer cómo llevaron a cabo la implementación y evaluación de los campus virtuales, enfatizando en la identificación de instrumentos, métricas o algún otro mecanismo para medir la efectividad de los mismos, en este sentido la pregunta de investigación 4 (RQ 4) indaga:

- RQ 4. ¿Cuáles son los resultados documentados en la literatura que avalan las estrategias utilizadas en los campus virtuales accesibles implementadas por las IES?
 - RQ 4.1. ¿Cuáles son los instrumentos reportados para medir los resultados de los campus virtuales?
 - RQ 4.2 ¿Cuáles son las medidas reportadas que evidencian los resultados obtenidos?
 - RQ 4.3. ¿Existen mecanismos de evaluación de la efectividad de estrategias de accesibilidad en los campos virtuales?

3.2 Proceso de búsqueda



Garousi, Felderer, y Mäntylä (2019) mencionan la importancia de definir las cadenas de búsqueda, mismas que suelen ser definidas mediante un proceso iterativo a partir de exploraciones iniciales que permitan refinar los términos incluidos en la cadena. Así mismo, tomando en cuenta a dichos autores, se tomarán los primeros 100 resultados de cada búsqueda que ellos identifican como “límite de esfuerzo”. A continuación, en la Tabla 1 se presenta la lista de términos seleccionados para crear las cadenas la Tabla 2 por cada pregunta de investigación en versión inglés y español.

Tabla 1 Definición de los términos de búsqueda

Término inglés	Términos relacionados	Término español
Accessibility needs	Accessibility Requirement, Accessibility Necessity	Necesidades de accesibilidad
Accessibility	Accessible Accesible	Accesibilidad
Adaptability	Adaptive System, Adaptable Sistema Adaptativo	Adaptabilidad
Disability	Disabilities, Impairment	Discapacidad
E-Learning	Educational Technology, EdTech, Computer-Based Learning, Online Training, M-Learning Aprendizaje Virtual	Aprendizaje en línea
Higher Education	Universities, University, Higher Education Institution, HEI Universidad, Institución de Educación Superior, IES	Educación Superior
Law	Rule, Regulation, Guideline, Legislation, Convention, Code	Leyes
Learning Model	Educative Model, Learning Model	Modelo Educativo
Results	Solution, Effect, Success, Issue, Outcome	Resultados

Strategy	Plan, Policy	Estrategia
Virtual Campus	E-campus, Virtual Education, Virtual University	Campus virtual, Educación Virtual, Universidad Virtual

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: Resultados de las búsquedas

Pregunta de investigación	Cadena	Resultados				
		ACM	ERIC	Google	Google Scholar	IEEE
RQ1	(Accessibility Accessible) AND ("Virtual Campus" "Virtual University" E-Campus E-Learning "Virtual Education") AND ("Learning Model" "Educative Model")	15,796	12	1,470	7,830	197
	(Accesibilidad) AND ("Campus Virtual" OR "Educación Virtual" OR "Universidad Virtual") AND ("Modelo Educativo")	0	0	26,300	2,130	0
RQ2	("Virtual Campus" E-campus "Virtual Education" "Virtual University") AND ("Accessibility Guidelines" "Accessibility Standards") AND ("Higher Education" Universities University "Higher Education Institution" HEI) AND (Disability Disabilities Impairment) AND (Accessibility Accessible) AND (Adaptability "Adaptive System" Adaptable)	12	17	11,400	79	95
RQ3	("Virtual Campus" E-campus "Virtual Education" "Virtual University") and (learning mobility teach) and ("Higher Education" Universities University "Higher Education Institution" HEI) and (methodology process) and (design implementation)	1,860	18	402,000	79	16,358
RQ4	(Accessibility Accessible) and ("Virtual Campus" E-campus "Virtual Education" "Virtual University") and (Implementation Evaluation Proposal Measurement)	678	1	7,620	853	445

and (Disability | Disabilities | Impairment)

Fuente: Elaboración propia

3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Ser publicado en el periodo de enero 2015 a diciembre 2019.
- Estar escrito en inglés o español.
- Estar relacionado con estrategias de accesibilidad tecnológica.

Criterios de exclusión:

- Documentos a los que no se tenga acceso al texto completo.
- Documentos que no tengan relación con normas, planes o acciones, a pesar de estar relacionados con la accesibilidad tecnológica.

3.4 Selección y evaluación de preguntas de calidad de fuentes

A continuación, la lista de verificación que muestra la Tabla 3 se usa para evaluar la calidad de cada estudio. En el criterio de calidad 1 (QA1) se evalúa el prestigio del autor. El segundo criterio de calidad 2 (QA2) evalúa la recopilación de datos y procedimientos que responde a una metodología de investigación. El tercer criterio de calidad 3 (QA3) examina la objetividad presentada. El cuarto criterio de calidad 4 (QA4) evalúa el aporte innovativo y/o significativo a la investigación y el establecimiento de resultados y conclusiones concretas.

Tabla 3: Checklist aseguramiento de calidad

Item	Criterio	Descripción
QA1	¿El reconocimiento del autor está claramente identificado o asociado a una organización reconocida con sustento en la experiencia de la temática?	<p>Sí: Se identifica claramente la autoría y su experiencia</p> <p>No: Lo datos de autoría no están identificados.</p> <p>Parcialmente: Presenta datos, pero no especifica evidencia que sustenta la experiencia</p>
QA2	¿La metodología de investigación está claramente identificada?	<p>Sí: Presenta objetivos claros y un proceso metodológico sustentado en referencias confiables limitados en una población o situación particular.</p> <p>No: Carece de identificación de una metodología de investigación.</p> <p>Parcialmente: Presenta una descripción del enfoque propuesto, pero carece de referencias confiables o escasa delimitación del tema</p>
QA3	¿Se describe adecuadamente el sustento del objetivo de forma imparcial?	<p>Sí: El contenido de la fuente es discutido y presentado de forma imparcial manifestando una opinión objetiva del autor y sustentada en datos.</p> <p>No: Ausencia de descripción de objetividad del autor y los datos que lo soportan.</p> <p>Parcialmente: Hace alusión a una discusión. Sin embargo, la opinión no es imparcial o no está soportada en datos reales.</p>
QA4	¿Existe un aporte inédito y significativo a la investigación?	<p>Sí: La fuente aporta innovación y refuerza o refuta las ideas actuales en la temática.</p> <p>No: La fuente no aporta innovación ni novedad.</p> <p>Parcialmente: Se refuerza ideas actuales, pero no aporta algo único a la investigación.</p>

QAGL	Sí	1er nivel (Media –Alta recuperabilidad /credibilidad). Libros, capítulos de libro, revistas de divulgación científica, reportes de Instituciones de Gobierno, Centros de Investigación, fundaciones especializadas, etc.
	No	3er nivel (Baja recuperabilidad/credibilidad) Blogs, tweets, emails, cartas, catálogos, etc.
	Parcialmente	2do nivel (Moderada recuperabilidad/credibilidad). Videos, noticias, presentaciones, publicaciones de IES, publicaciones/estudios de organizaciones civiles, etc.

Fuente: Elaboración propia.

4.CONTEXTO DE LOS CAMPUS VIRTUAL ACCESIBLES

Un campus virtual es un medio ambiente basado en tecnología web que provee facilidades para el desarrollo, administración y publicación de contenido que contribuye al proceso de enseñanza y aprendizaje (Wall, J., Atieno, M. & Otros 2015). Para Ortiz (2007, p. 2) un “Campus Virtual es un entorno posibilitado por las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, que soporte integralmente los procesos educativos, administrativos y sociales de las instituciones educativas”.

En Otálora, Durán, y Díaz (2016, p. 168) se habla que “los términos entornos de aprendizaje, ambientes de aprendizaje, ambientes educativos, espacios educativos, escenarios educativos, campus educativos, han venido utilizándose indistintamente para aludir al espacio que reúne las condiciones necesarias para desarrollar las actividades de aprendizaje [...] Estos mismos términos son usados para referirse al espacio académico virtual en el que se desarrollan las actividades de enseñanza -aprendizaje, pero no pareciera existir convergencia en el significado que los investigadores dan a cada uno de ellos, por cuanto algunos

también los consideran como sinónimos, mientras que otros les asignan acepciones diferentes, entrando en conflicto y dificultando la búsqueda de información consistente para quienes estudian e investigan sobre e-learning, aprendizaje en línea, campus virtuales y entornos de aprendizaje a distancia [...] El término campus virtual es comúnmente asociado al entorno virtual de aprendizaje –EVA o a la plataforma virtual, donde el elemento principal es el sistema de gestión de aprendizaje –LMS [...] de igual forma, este mismo espacio es definido como el equivalente virtual del aula presencial..., por lo cual, para efectos de este trabajo, se ha decidido referirse al término ambiente educativo virtual, de manera genérica, entendido como el escenario que reúne todos los aspectos concernientes al desarrollo adecuado de un proyecto virtual de enseñanza –aprendizaje”.

Para Rojas y Villamizar (2017, p. 28) “el E-learning se puede considerar como un concepto general para definir un sistema educativo online, la metáfora de una educación presencial se representa en los entornos virtuales de aprendizaje –EVA-(Virtual Learning Environments, en inglés, VLE,). Los EVA ofrecen una variedad de herramientas de interacción, intercambio de información, comunicación y distribución de contenidos, todas disponibles en una interfaz de usuario. De igual forma los EVA consta de componentes para autoría (creación de nuevos contenidos y reutilización de módulos existente), administración (gestionar contenidos, estudiantes y formadores), dictar el curso (interfaces de usuario usables y accesibles), comunicación (tecnologías de comunicación para la colaboración como el correo electrónico, los foros de discusión, mensajería instantánea, salas de chat, videoconferencia, entre otros), pruebas (autoevaluar, coevaluación y heteroevaluación del estudiante) y retroalimentación (intervención activa y pasiva en todos los aspectos del proceso). Las TIC en los EVA facilitan la comunicación entre usuarios vinculados; sin embargo, se pueden generar dificultades de acceso a la información sino se contemplan estándares o pautas universales de accesibilidad, ya que hay diversidad de usuarios y se caracterizan

por su funcionamiento, habilidades y formas de acceder y usar los bienes, servicios, entornos y TIC”.

De las definiciones anteriores se observa que un campus virtual va más allá de la plataforma de gestión de aprendizaje y debería incluir los aspectos educativos, administrativos y sociales que la institución ofrece a su comunidad universitaria.

En ISO/TC 16027 (ISO 2003), se define accesibilidad como la facilidad de uso de forma eficiente, eficaz y satisfactoria de un producto, servicio, entorno o instrumento por personas que poseen diferentes capacidades. Por tanto, la accesibilidad electrónica hace referencia a que los productos y servicios electrónicos puedan ser utilizados por los usuarios con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado. Por ejemplo: accesibilidad de los equipos informáticos (hardware y software), accesibilidad web, accesibilidad de la televisión digital, accesibilidad de la telefonía móvil, accesibilidad de los productos y servicios de domótica, así como otros servicios característicos de la sociedad de la información.

En Park, K., So, H.-J., y Cha, H. (2019) menciona que los problemas de accesibilidad de los Massive Open Online Course (MOOC) también son indicativos del fracaso del reclamo de democracia digital en educación. La investigación existente generalmente sugiere que las plataformas MOOC actuales tienen serios problemas de accesibilidad que evitan que los estudiantes con discapacidades participen plenamente en actividades de aprendizaje. Allí mismo se destaca que se requiere realizar más investigación sobre las necesidades de accesibilidad desde las perspectivas de los alumnos y considerar pautas de accesibilidad desde las primeras etapas de desarrollo de los MOOC.

5.RESULTADOS REVISIÓN DE LA LITERATURA

5.1. Búsqueda inicial

En esta etapa se realizaron las búsquedas con las cadenas establecidas en la - Tabla 2 en bases de datos definidas. Los resultados de las cadenas de búsqueda dieron un total de 1,497 fuentes. Dichos resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4 Resultados iniciales

Fuente	Años					No cumple año	Enlace roto
	2015	2016	2017	2018	2019		
ERIC	11	12	11	17	19		
ACM	54	37	40	40	33		
IEEE	2	1	3	0	2		
Google Scholar (GS)	8	168	163	131	119	136	
Google	10	36	29	27	13	242	133

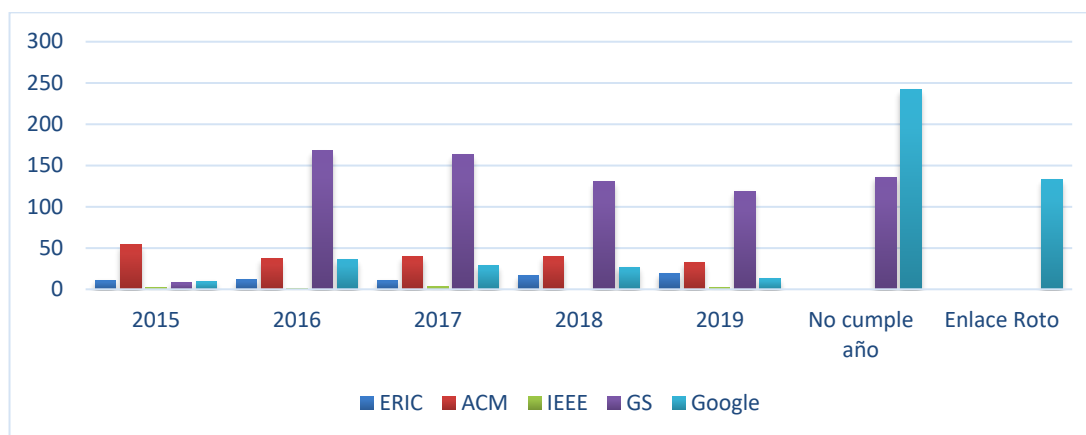
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 1 se aprecian los siguientes datos:

- La mayor parte de los resultados son obtenidos de la base de datos GS.
- Existen resultados para Google y GS que no cumplen con el criterio de años establecidos.
- Google dio como resultado 133 enlaces que no funcionan, es decir, no existe ya el recurso.
- El año con más resultados es el 2016 con 254 resultados, seguido por el 2017 con 246.

- IEEE fue la base de datos que menos resultados aportó.

Gráfico 1 Distribución de los resultados iniciales



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Selección de la literatura

En la etapa 2, se filtraron 802 de los 1,497 estudios, eliminando resultados a partir de los siguientes criterios:

- No cumplían con el periodo 2015-2019.
- Sus enlaces no tenían respuesta, es decir, estaban “rotos”.
- No se encontraban en español o inglés.
- El acceso al artículo era limitado, solo a través de pago.

La Tabla 5 muestra el número total de estudios seleccionados distribuidos por año y base de datos. Aplicando los criterios de filtrado utilizados para reducir la cantidad de resultados, se obtuvieron los datos de la Tabla 5.

Tabla 5 Resultados filtrados

	2015	2016	2017	2018	2019
--	------	------	------	------	------



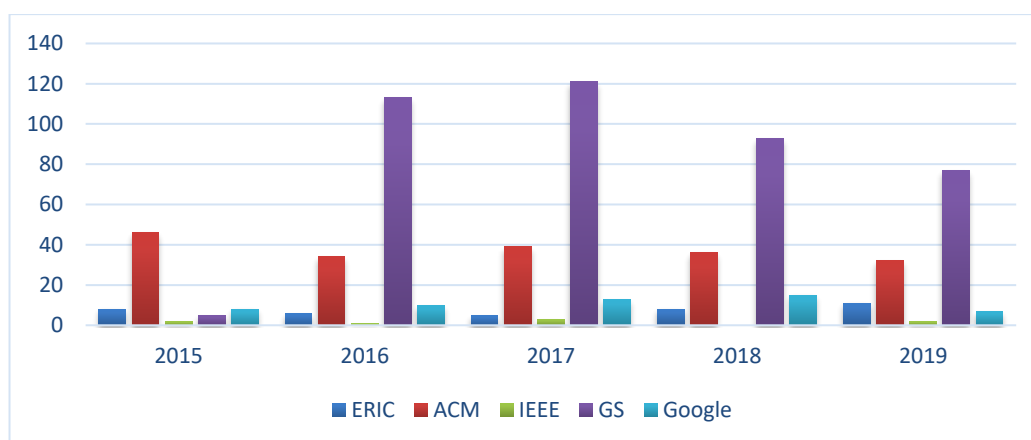
ERIC	8	6	5	8	11
ACM	46	34	39	36	32
IEEE	2	1	3	0	2
GS	5	113	121	93	77
GOOGLE	8	10	13	15	7

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 2 se aprecia la distribución por año de los resultados filtrados y se observa que:

- La mayor aportación de artículos sigue siendo de Google Scholar.
- La mayor cantidad de resultados está concentrada en 2017.
- El año con menos resultados es 2015.
- Las bases de datos con menos resultados son ERIC e IEEE.

Gráfico 2 Resultados filtrados por año



Fuente: Elaboración propia.

5.3. Análisis y síntesis

La última fase, contempló dos tipos de análisis para seleccionar a los artículos finales a evaluar e incluir en la investigación:

- a) Lectura del título y resumen para determinar si los artículos estaban relacionados con la investigación, de esa manera se logró reducir 451 artículos de los 695 que se tenían. Los resultados de este proceso se muestran en la Tabla 6 que presentan los datos por año y motor la concentración de artículos.

Tabla 6 Artículos semifinalistas

	2015	2016	2017	2018	2019
ERIC	1	4	2	2	7
ACM	21	15	15	9	17
IEEE	0	0	0	0	0
GS	4	37	41	33	24
GOOGLE	1	3	2	4	2

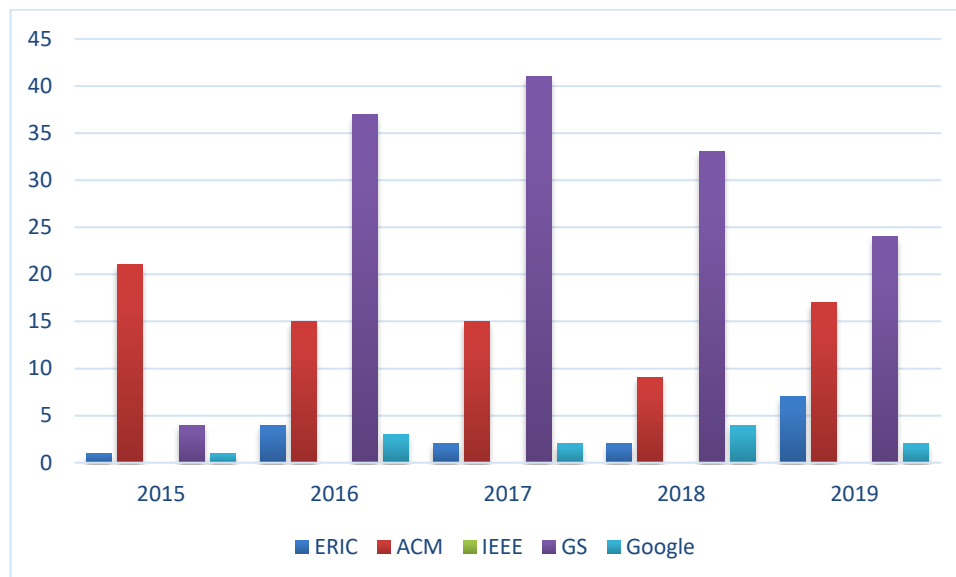
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 3 se muestra la distribución de los artículos, rescatando los siguientes puntos:

- Se descartaron todos los artículos de IEEE.
- La base de datos con mayores resultados es Google Scholar y ACM.
- Los años con mayor concentración de resultados son 2016 y 2017.

- El motor Google es el que menos resultados potenciales aporta para el siguiente análisis.

Gráfico 3 Distribución de los artículos



Fuente: Elaboración propia.

- b) El segundo análisis consistió en leer los artículos preliminares, revisando a profundidad los contenidos, determinando su utilidad y relevancia para dicha investigación. De esta manera, se pasó de tener 244 resultados a 42, es decir, se eliminaron 202 artículos. En la Tabla 7 se muestra a detalle dichos resultados.

Tabla 7 Resultados finales

	2015	2016	2017	2018	2019
ERIC	0	0	0	0	2
ACM	0	5	1	1	1
GS	0	12	10	5	4

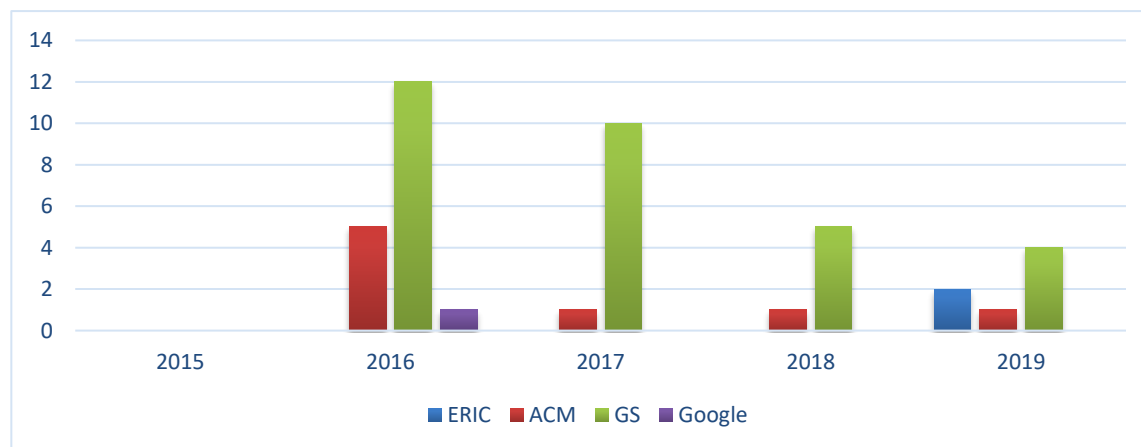
GOOGLE	0	1	0	0	0
--------	---	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los aspectos más visibles que se pueden rescatar del Gráfico 4, están los siguientes:

- El año con mayores resultados es el 2016.
- Todos los resultados del 2015 fueron descartados.
- Los motores con menos aportes son ERIC y Google.
- El motor con mayor aporte de artículos es Google Scholar.

Gráfico 4 Distribución de los resultados finales



Fuente: Elaboración propia.

6. POLÍTICAS EDUCATIVAS

6.1. Planes de educación

El campus digital es menos planeado que su contraparte física. Dado que la web tiene como origen la transmisión de conocimiento, es importante que se considere un plan estratégico para lograr una accesibilidad digital. Las organizaciones de la

educación deben tomar en cuenta las siguientes áreas de actividad para elaborar planes de educación accesibles (Sloan, Horton, & Gregory, 2016):

- Política:
 - Establecer un estándar de accesibilidad para los recursos de aprendizaje en línea. La política debe definir un nivel mínimo aceptable de experiencia del usuario para personas con discapacidad y preservar el rigor académico para los materiales de aprendizaje en línea.
 - Incluir manejo de excepciones al no encontrar los recursos. Se describe lo que debe suceder cuando se descubre que un recurso o herramienta no cumple con el estándar.
 - Establecer responsabilidad para el cumplimiento de la política. Un líder y experto en la materia puede establecer la dirección y comunicar las expectativas en torno a la política, supervisar el cumplimiento y ser responsable del éxito del esfuerzo.

- Procesos:
 - Incluir accesibilidad en la adquisición de recursos. Implementar la accesibilidad no es una cuestión de capacitación de diseñadores y desarrolladores, sino de hacer las preguntas correctas en el proceso de adquisición.
 - Establecer un estándar para la documentación, por ejemplo, Voluntary Product Accessibility Template (VPAT). Ayuda a garantizar la coherencia en el alcance y la presentación de informes.

- Programas:



- Establecer servicios y recursos accesibles. Muchas actividades para lograr la accesibilidad requieren hacer las cosas de manera diferente, no necesariamente hacer algo adicional, mientras que otras requieren esfuerzo y tiempo adicionales.
 - Consolidar programas y servicios descentralizados. El esfuerzo de crear conciencia y habilidades de accesibilidad es más difícil con los servicios descentralizados.
- Práctica:
 - Entender las políticas y obligaciones. Los requisitos de accesibilidad varían en todo el mundo, al igual que los recursos de apoyo y las adaptaciones disponibles para estudiantes con discapacidades.
 - Identificar a los responsables que deben asistir a los estudiantes con discapacidades. El plan debe establecer quién es responsable de brindar apoyo a los estudiantes con discapacidades y el nivel de apoyo proporcionado para los cursos en línea.
 - Incluir accesibilidad a los métodos de enseñanza. Los instructores deben conocer los estándares institucionales y las mejores prácticas para diseñar o seleccionar contenido digital accesible.
 - Construir una "Comunidad de Práctica" de accesibilidad. Apoya el intercambio de conocimientos y experiencias de accesibilidad entre los creadores de contenido digital.

6.2. Modelos educativos predominantes

La Universidad de Lisboa (ULisboa) está tratando de implementar soporte a los estudiantes con necesidades especiales de educación. El servicio se llama Rede



NEE-ULisboa. La red está basada en Moodle con características accesibles (Espadinha, 2016).

Durante el desarrollo de la red, la ULisboa formó parte del proyecto ESVI-AL, el cual tenía como objetivo la aplicación de la tecnología para disminuir cualquier tipo de obstáculo para la inclusión. Así, la discapacidad y la universidad se unan en este proyecto, reduciendo la brecha digital y haciendo realidad palabras como integración educativa, social y laboral; a favor del cumplimiento de los derechos humanos de todas las personas (ESVIA-AL, 2020).

La elección de Moodle se basa en que es la herramienta que mejor responde a los siguientes puntos:

- Un sitio web fácil de crear y actualizar, que podría ser mantenido por los miembros de la red: la necesidad de una herramienta fácil e intuitiva.
- Un sitio web destinado a ser multipropósito y con diferentes públicos objetivo, donde los usuarios pueden encontrar respuestas a sus problemas.
- Un sitio web que podría utilizarse como herramienta de capacitación y como fuente de información accesible.

Para crear un sitio web de Moodle accesible, el curso tiene el bloque de accesibilidad y todos los contenidos cumplirán con al menos el nivel A de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0.

La Universidad del Quindío, en Colombia, definen un conjunto de especificaciones y criterios para la implementación de estrategias metodológicas dentro de su Proyecto Educativo Institucional (PEI) como estándar de calidad para sus cursos de E-learning y B-learning, estas especificaciones son:

- Accesibilidad
- Adaptabilidad



- Usabilidad
- Pedagógico
- Comunicativo
- Clasificable
- Licenciado

Así mismo, a partir de la implementación de las especificaciones, define recomendaciones para la configuración general del curso, estas recomendaciones describen aspectos generales del curso, aspectos comunicativos y aspectos pedagógicos (Suárez y Salinas 2016).

En Otálora, Durán, y Díaz (2016) presentan la concepción sistémica del ambiente educativo virtual, que define las dimensiones que deben ser consideradas en el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje, a fin de garantizar su accesibilidad por personas en condición de discapacidad (Ilustración 1).



Ilustración 1. Concepción sistémica del ambiente educativo virtual



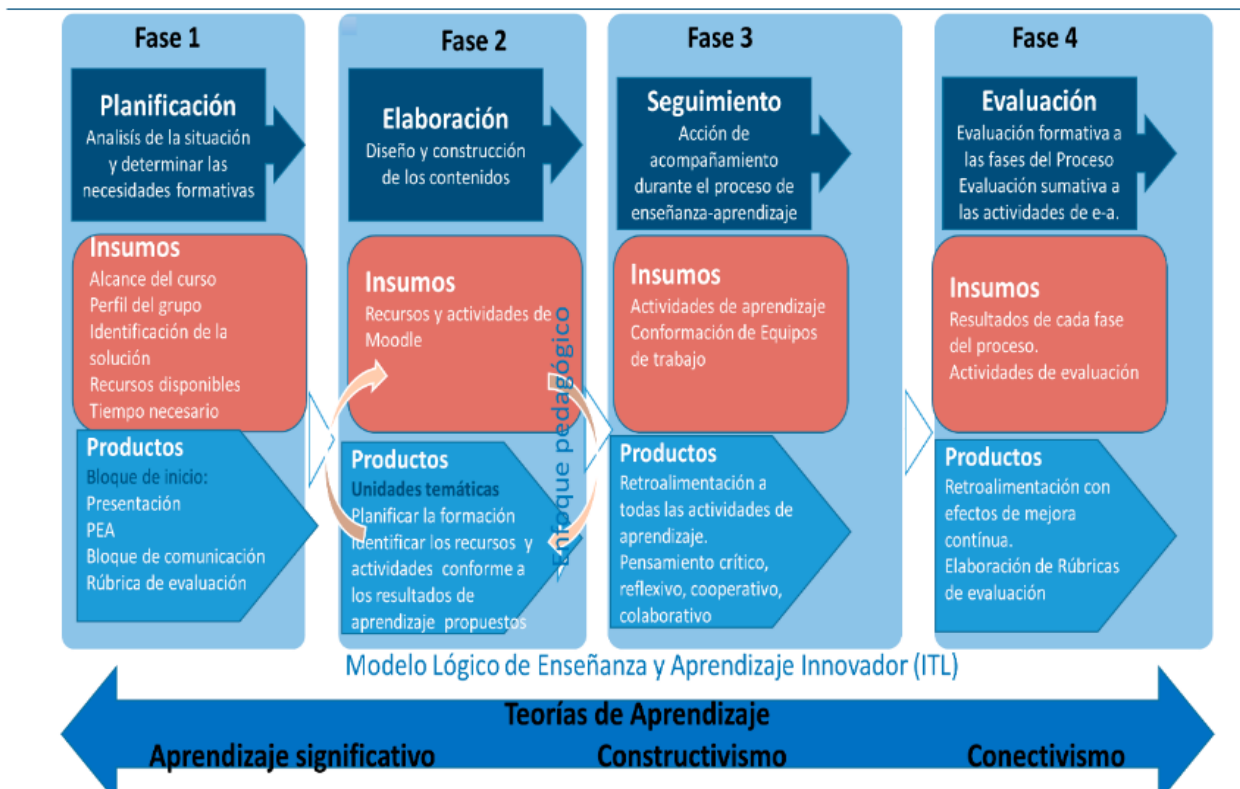
Fuente: Otálora, Durán, y Díaz (2016).

Como se puede observar la ilustración 1, se muestra la interrelación de la dimensión organizacional que define los planes de desarrollo, la estructura organizacional y las estrategias que hacen posible el proyecto educativo en un entorno virtual; la dimensión pedagógica que establece los criterios, marcos y modelos que fundamentan la función formativa y orientan su accionar educativo usando la tecnología como mediador y no como fin; la dimensión de la comunidad académica que reúne a todos los actores (estudiantes, profesores y/o tutores, autores y administrativos académicos) estableciendo relaciones entre ellos que faciliten alcanzar los objetivos de formación; y la dimensión tecnológica que soporta la plataforma virtual facilitando las herramientas de comunicación e interacción de todos los actores, así como la gestión y producción de recursos de aprendizaje. Todo esto enmarcado en un contexto local, nacional e internacional que posibilita las relaciones de cada componente con el sector productivo, con las instituciones de educación (presencial y virtual), con el estado y con la comunidad que las rodea,

generando sinergias que dan lugar a la oferta de programas académicos pertinentes en modalidad virtual, a los que se le denomina e-learning.

Por su parte Tapara, Tapara, y John (2017) presenta su Modelo de Enseñanza y Aprendizaje Innovador (ITL), basado en cuatro fases, de acuerdo al modelo PESE (Planeación, Elaboración, Seguimiento y Evaluación), tomando como base las teorías de aprendizaje, esto se representa en el gráfico 5.

Gráfico 5 Modelo Lógico de Enseñanza y Aprendizaje Innovador



Fuente: Fuente Tapara, Tapara, y John (2017).

7. ACCESIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD

7.1. Aspectos de accesibilidad considerados

La ULisboa realizó una encuesta con 148 estudiantes con necesidades especiales

de educación. Los resultados permitieron detectar diversas discapacidades: auditivas, motoras, visuales, dislexia, enfermedades crónicas, problemas mentales, espectro autista, padecimientos neurológicos, entre otros (Espadinha, 2016). La universidad está en el proceso de reformular la estructura y sus principios para establecerse como líder dentro de las universidades de Portugal.

Una encuesta llevada a cabo en The Open University UK (OU) (Coughlan, Ullmann, & Lister, 2017) detectó que los estudiantes de dicha universidad tienen las siguientes discapacidades:

- Espectro autista
- Fatiga / dolor
- Audición
- Habilidades Manuales
- Salud Mental
- Movilidad
- Cuidado Personal
- Visión
- Dislexia
- Habla

La encuesta aplicada está formada por preguntas abiertas. Por lo tanto, las discapacidades listadas se obtuvieron al analizar las respuestas y agruparlas mediante palabras clave.

La Universidad Nacional de La Rioja evaluó la plataforma UNLaR determinar si la plataforma es accesible a todos los usuarios, en particular personas con discapacidad, que incluye ceguera y baja visión, sordera y pérdida de la audición, problemas de aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitado movimiento. WCAG 2.0. accesibilidad web: perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez (Guzmán, Gramajo, Vilma, & Agüero, 2017).

Por su parte, en la Universidad Central de Venezuela se consideran personas con discapacidad de limitación total o parcial de la visión, tomando como estándar las WCAG 2.0. perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez (Mogollón De Lugo, Medina Narváez, & Correa Rivero, 2018).

Sánchez Gordón (2017) aplica “Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology” para abordar las discapacidades: visuales, auditivas, del habla, motoras, cognitivas, psicosociales, relacionadas con el idioma, relacionadas con la cultura y relacionadas con la edad (Blazheska-Tabakovska, Savoska, Ristevski, Jolevski, & Gruevski, 2019) consideradas discapacidades cognitivas.

Mientras que Yoshira (2016) propone tres niveles de desarrollo de acuerdo al grado de apropiación que la institución tiene en relación con el uso de las TIC en procesos educativos. Lo anterior, usando lineamientos dados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el convenio de asociación e-learning 2.0 Colombia.

En Sanchez-Gordon y Luján-Mora (2016) se menciona que cuanto mayor es la pobreza, mayor es la exclusión que produce la presencia de una discapacidad y señalan que las discapacidades pueden ser una condición desde el nacimiento o adquiridas durante la vida. Mencionan las siguientes discapacidades:

- Discapacidades visuales; por ejemplo, ceguera, baja visión, daltonismo, sensibilidad a la luz.

- Discapacidades auditivas; por ejemplo, sordera, disminución de la capacidad auditiva, audición inexacta.
- Discapacidades motoras; por ejemplo, falta de motricidad fina, incapacidad para controlar movimientos no deseados, movilidad limitada, falta de extremidades o falta de movimiento en las extremidades.
- Discapacidades del habla; por ejemplo, falta de habla, tartamudeo, incapacidad para producir o entender el idioma hablado.
- Discapacidades cognitivas; por ejemplo, discapacidad intelectual, dificultades de aprendizaje, dificultades para leer o escribir textos (como dislexia), dificultades para realizar cálculos, problemas de memoria y trastornos de atención.
- Discapacidades psicosociales; por ejemplo, autismo, demencia temprana, síndrome de Alzheimer, esquizofrenia.

De igual forma, indican que el número de personas con discapacidad aumenta si se toman en cuenta discapacidades no permanentes, de las cuales se mencionan:

- Incapacidades temporales, por enfermedad, accidentes o condiciones ambientales. Por ejemplo, personas que se recuperan después de una cirugía (es decir, ojos, oídos, garganta), con traumatismos (es decir, huesos rotos), padres con un bebé en brazos, mujeres embarazadas, entornos ruidosos, condiciones de iluminación adversas.
- Discapacidades combinadas progresivas debidas al envejecimiento natural, incluida la disminución de los sentidos de la vista, el oído, las habilidades motoras y la cognición.

7.2. Estándares de accesibilidad

A pesar de que la accesibilidad se debe dar en cualquier contexto, existe una diversidad de tecnologías sobre todo en lo relacionado con las TIC, es por ello que cobran relevancia el que existan estándares que ayuden o sirvan de guía cuando se elabora desde un simple documento hasta un sistema o un portal web.

En el trabajo de Suárez y Salinas (2016) se mencionan algunas organizaciones que han generado estándares de E-learning, mismas que se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Organizaciones generadoras estándares de E-learning

Organización	Descripción	Sitio web
Advanced Distribution Learning (ADL) Initiative	Es un programa del gobierno de los Estados Unidos de América. Realiza investigación y desarrollo sobre el aprendizaje distribuido y coordina los esfuerzos relacionados de manera amplia en organizaciones públicas y privadas. Las contribuciones notables de ADL al aprendizaje distribuido incluyen el Modelo de referencia de objetos de contenido compatible (SCORM), la API de experiencia (xAPI) y la Instrucción 1322.26 del Departamento de Defensa de Estados Unidos.	https://adlnet.gov/
Comité Europeo de Normalisation (CEN)	Es una organización de estándares públicos cuya misión es fomentar la economía de la Unión Europea (UE) en el comercio global, el bienestar de los ciudadanos europeos y el medio ambiente proporcionando un servicio eficiente. infraestructura a las partes interesadas para el desarrollo, mantenimiento y distribución de conjuntos coherentes de normas y especificaciones. En cuanto a lo que la industria del e-learning se refiere, CEN creó la Learning Technologies Workshop (WS/LT), que se encarga del desarrollo de estándares de e-learning en Europa. Las normas creadas por este grupo de trabajo son publicadas bajo la	https://www.cen.eu/Pages/default.aspx

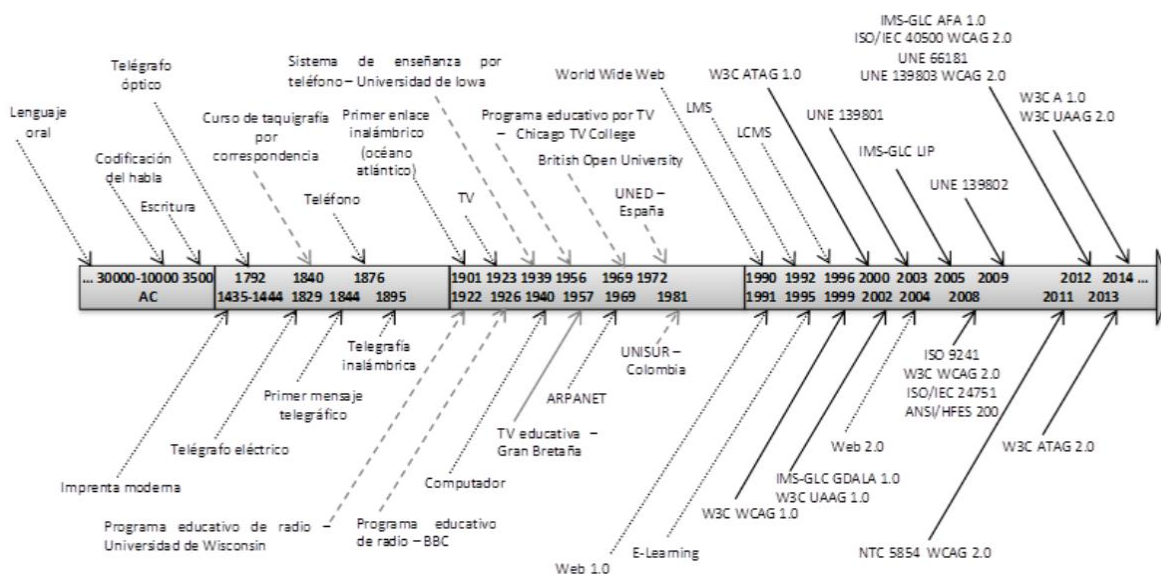
	denominación de CEN Workshop Agreements (CWA), y tratan de normalizar diferentes aspectos relacionados con la calidad, competencias, información del alumno o vocabulario en el e-learning.	
Learning Technology Standards Committee (LTSC) de la Institute for Electrical and Electronic Engineers (IEEE)	Cubre los aspectos del aprendizaje basado en computadora. Su misión es desarrollar estándares técnicos, prácticas recomendadas y guías para componentes software, herramientas, tecnologías y métodos de diseño que faciliten el desarrollo, implantación, mantenimiento e interoperabilidad de implementación de sistemas educativos. LTSC está organizado en subcomités que se encargan de áreas de trabajo determinadas como la definición de la arquitectura de sistemas de e-learning o la definición de metadatos para objetos educativos.	https://www.ieeeltsc.org/
IMS Global Learning Consortium	Es una organización internacional sin fines de lucro. Su principal actividad consiste en desarrollar estándares (normas) para la creación, difusión e interoperabilidad de Tecnologías Educativas para el Aprendizaje. Cuenta con más de 20 estándares gratuitos que pueden ser usados libremente sin restricciones por derechos de autor.	http://www.imsglobal.org/
World Wide Web Consortium (W3C)	Es un consorcio internacional que genera recomendaciones y estándares que aseguran el crecimiento de la World Wide Web a largo plazo. Destaca por la iniciativa de accesibilidad web (WAI, Web Accessibility Initiative) y las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG, Web Content Accessibility Guidelines).	https://www.w3.org/

Fuente: Suárez y Salinas (2016).

Por otra parte, Rojas y Villamizar (2017) presentan el gráfico 6 en el cual muestran la creación de estándares de accesibilidad.



Gráfico 6 Estándares de accesibilidad digital utilizados en la educación mediada por el uso de la TIC



Fuente: Rojas y Villamizar (2017).

Derivado del gráfico 6 se muestra la Tabla 9 con estándares de accesibilidad que más se mencionan en la literatura.

Tabla 9. Algunos estándares de accesibilidad digital

Organización	Pautas, guía, estándar
W3C	<ul style="list-style-type: none"> ● WCAG -Accesibilidad para el Contenido Web 1.0 (WAI-W3C, 1999) ● WCAG -Accesibilidad para el Contenido Web 2.0 (WAI-W3C, 2008) ● WCAG -Accesibilidad para el Contenido Web 2.1 (WAI-W3C, 2018) ● ATAG -Accesibilidad para Herramientas de Autor 1.0 (WAI-W3C, 2000) ● ATAG -Accesibilidad para Herramientas de Autor 2.0 (WAI-W3C, 2015) ● UAAG -Accesibilidad para Agentes de Usuario 1.0 (WAI-W3C, 2002)

	<ul style="list-style-type: none"> ● UAAG -Accesibilidad para Agentes de Usuario 2.0 (WAI-W3C, 2015). ● ARIA -Aplicaciones de Internet Enriquecidas Accesibles 1.0 (WAI-W3C,2014a). ● ARIA -Aplicaciones de Internet Enriquecidas Accesibles 1.1 (WAI-W3C,2017)
Section 508 of the United States	<ul style="list-style-type: none"> ● 1194.22 Información y aplicaciones de Intranet e Internet basada en la Web.
ISO	<ul style="list-style-type: none"> ● ISO9241 Ergonomía de la interacción humano-sistema ● ISO/IEC24751 Adaptabilidad individualizada y accesibilidad en e-learning ● ISO/IEC40500 Accesibilidad para el contenido web
IMS-GLC	<ul style="list-style-type: none"> ● GDALA Desarrollo de aplicaciones accesibles para el aprendizaje 1.0 ● ACCLIP Accesibilidad del paquete de información para estudiante 1.0 ● AFA Accesibilidad para todos
HFES	<ul style="list-style-type: none"> ● ANSI/HFES 200 Factores humanos de ingeniería de software de interfaces de usuario.
AENOR	<ul style="list-style-type: none"> ● UNE139801 sobre Aplicaciones informáticas para personas con diversidad funcional. ● UNE139802 sobre Requisitos de accesibilidad del software ● UNE139803 sobre Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web ● UNE66181 sobre Gestión de la calidad. Calidad de la formación virtual

ICONTEC	<ul style="list-style-type: none"> • NTC 5854 sobre Accesibilidad a Páginas Web (NTC, 2011) y es equivalente a la de W3C WCAG 2.0
Instituto Ecuatoriano de Normalización.	<ul style="list-style-type: none"> • NTE INEN-ISO/IEC 40500 "Tecnología de la información - Directrices de accesibilidad para el contenido web del W3C (WCAG) 2.0

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que también se encontró que el Diseño Universal se utiliza de forma recurrente cuando se habla de accesibilidad. El Diseño Universal (DU) implica hacer que los materiales de instrucción y los entornos sean utilizables por todas las personas al mayor grado posible. El objetivo de DU es mejorar la capacidad de uso de un producto para el público más amplio sin disminuir su función. Para ser universalmente accesibles, los cursos a distancia deberían proporcionar a los estudiantes opciones para demostrar sus conocimientos y habilidades y proporcionarles una instrucción abundante a través de los medios de comunicación. Los enfoques de comunicación y el contenido del curso deben ser accesibles para todos los estudiantes, y los instructores deben estar abiertos a proporcionar soporte. Cuando las instrucciones se diseñan siguiendo los principios de diseño universal, se incluyen modificaciones tales como proporcionar video subtulado y audio transcrito.

El Diseño Universal del Aprendizaje (DUA) busca la generación de recursos que puedan ser adaptables a diferentes tipos de estudiantes y se basa en incorporar aspectos de flexibilidad en las actividades relacionadas a la definición de los objetivos de aprendizaje, métodos, materiales y procedimientos de evaluación de la acción formativa. Esta flexibilidad permite a los docentes responder correctamente las necesidades de todos los estudiantes en las diferentes etapas del proceso educativo.

8. ATENCIÓN A LAS DISCAPACIDADES

8.1. Necesidades de atención a la discapacidad

De acuerdo a Coughlan, Ullmann, & Lister (2017) para atender las diferentes discapacidades se necesita un proceso que permita analizar la retroalimentación obtenida por parte de los estudiantes con discapacidades para ello se requiere:

- Diseñar formas de utilizar la información sobre el encuestado y el contexto para ayudar a la comprensión.
- Desarrollar enfoques automatizados para ayudar a identificar problemas relevantes de accesibilidad
- Evaluar la accesibilidad y la representación de las herramientas de retroalimentación a través de análisis.
- Conceptualizar el desarrollo y los cambios para el usuario a lo largo del tiempo como parte de los procesos de accesibilidad.
- Desarrollar un enfoque en diseños socialmente accesibles para la interacción.
- Diseñar mecanismos para que la retroalimentación sea relevante, receptiva y reflexiva.
- Considerar la relación de los usuarios con la organización.

Es importante tener claro que la retroalimentación no debe reemplazar los esfuerzos para hacer que los sistemas y servicios sean accesibles por diseño o para probar el cumplimiento de los estándares. Los mejores procesos para utilizar la retroalimentación pueden desempeñar un papel importante en la mejora de la

accesibilidad a lo largo del tiempo.

Para atender las necesidades de los usuarios y para atender la discapacidad visual en los MOOC, Park, So, & Cha (2019) recomiendan las siguientes prácticas:

- Las plataformas MOOC necesitan proporcionar traducción automática y conferencias descargables con subtítulos.
- Se deben dedicar esfuerzos a proporcionar textos alternativos para medios de contenido sin texto e información sobre el estado actual en elementos de menú ocultos.
- El uso de botones de derivación puede ayudar a los estudiantes con discapacidad visual a tener un mejor acceso a información repetitiva.

En Sieben-Schneider & Hamilton-Brodie (2016) se detallan que en su universidad recibieron una demanda por parte del Departamento de Justicia (DOJ) y el Departamento de Educación señalando discriminación debido a que las TIC eran inaccesibles. De igual forma mencionan que en de 2011, la Federación Nacional para Ciegos presentó una queja contra la Universidad Northwestern y la Universidad de Nueva York citando la falta de acceso a los marcos de trabajo de Google.

En tanto que la Universidad de Montana enfrentó una queja debido a las barreras con su contenido y servicios web. Hasta la fecha, 30 instituciones de educación superior se han enfrentado a la responsabilidad por la tecnología digital inaccesible. La Sección 504 de la Ley de Rehabilitación y la Ley de Estadounidenses con Discapacidades (ADA, por sus siglas en inglés) ha establecido mandatos que aseguran la igualdad de acceso y oportunidades para las personas con discapacidades, una ley de derechos civiles que se aplica a los proveedores de educación. En el momento de la investigación, la institución no contaba con un

proceso para gestionar la accesibilidad digital.

El DOJ citó seis áreas problemáticas:

1. Google Apps for Education: esto incluyó el uso de correo electrónico, calendario, hojas de cálculo y procesamiento de documentos.
2. Libros de texto digitales: Los libros de texto requeridos comúnmente no se conocen antes de la clase, lo que provoca una conversión inoportuna de formatos alternativos.
3. Señalización digital: las pantallas táctiles visuales que brindan información como actividades, alertas de emergencia y otros avisos no estaban igualmente disponibles para las personas con problemas de visión.
4. Portal universitario: los sistemas para obtener información sobre becas, pagar facturas, concertar citas con asesores e inscribirse en cursos no eran compatibles con el software de lectura de pantalla.
5. Sitios web para tareas y contenido relacionado con el curso: los aspectos incluyeron elementos como el sistema de gestión del aprendizaje de la Universidad.
6. Exámenes de diagnóstico y colocación en línea: componentes de esta cita relacionados con evaluaciones de lenguaje, matemáticas y ciencias que se utilizaron para ubicar a los estudiantes en un curso de nivel apropiado.

Las barreras hicieron que los estudiantes se atrasen en sus estudios académicos, dependen de la ayuda de otros para tareas rutinarias y dedicar horas adicionales a intentar acceder a la información a través de la tecnología digital. Además, los

usuarios con discapacidades relacionadas con la visión no tenían el mismo acceso a la información pública disponible para las personas sin discapacidad visual.

8.2. Necesidades de aprendizaje, movilidad, enseñanza

El Acta para Americanos con Discapacidades (ADA, por sus siglas en inglés) no contempla la accesibilidad en sitios comerciales y en escuelas postsecundarias privadas (Polícar, L; Crawford, T; Stock, M; V., Alligood, 2017).

Los estudiantes discapacitados plantean problemas relacionados con la accesibilidad del módulo cuando son encuestados. Estos incluyen dificultades con la lectura de material en pantalla y la falta de subtítulos en vídeos de proveedores externos.

Se deben proporcionar formatos alternativos del material de aprendizaje, de modo que los diferentes alumnos puedan participar con su material de aprendizaje de la manera que mejor se adapte a sus necesidades (Ngubane-Mokiwa, 2016).

Los procedimientos de registro e inicio de sesión deben ser accesibles a través de tecnologías de asistencia para permitir a las personas con diversas necesidades acceder a plataformas de aprendizaje en línea.

Se debe destacar la importancia de ofrecer descripciones textuales a toda la información gráfica y tabular para que los alumnos sepan en qué consiste cada uno de estos formatos visuales (Ngubane-Mokiwa, 2016).

Yoshira (2016) señala que es importante fomentar la formación constante a docentes y estudiantes con un enfoque estratégico que dimensiona Internet como una poderosa herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Consideran una serie de principios que orientan a la virtualidad. Se desarrollan los procedimientos, procesos y acciones orientadas al servicio para con la comunidad

institucional. Además, presenta una matriz de requerimientos para e-learning y niveles de virtualización.

8.3. Instrumentos empleados para detección de necesidades

El número de estudiantes discapacitados en las instituciones postsecundarias (universidades) está aumentando significativamente, Fenlon, Wood, Downie, Han, & Kinnaman (2016) mencionan que utilizaron Grupos Focales para detectar las discapacidades y áreas de oportunidades se utilizaron, las preguntas que respondieron en las sesiones de diálogo fueron:

- Según el tema, ¿qué tipo de contenido necesita encontrar para los estudiantes que necesitan adaptaciones?
- ¿Qué formatos se necesitan para ser accesibles para apoyar a los estudiantes con discapacidades?
- ¿Cómo se suministran / obtienen los recursos digitales accesibles?
- ¿Cómo se gestionan los recursos digitales accesibles después de que se distribuyen a un estudiante?
- ¿Cuáles son los desafíos para proporcionar contenido digital accesible a los instructores y estudiantes?
- ¿Cómo se comparte el contenido digital accesible entre instituciones?
- ¿Cuáles son los desafíos para compartir y reutilizar contenido digital accesible?

Mientras que en Coughlan, Ullmann, & Lister (2017) para evaluar la accesibilidad plantearon a los estudiantes de la The Open University UK (OU) las siguientes preguntas abiertas:



- ¿Qué aspectos de los materiales de enseñanza, actividades de aprendizaje o evaluación encontró particularmente útiles para su aprendizaje?
- ¿Qué aspectos de los materiales de enseñanza, actividades de aprendizaje o evaluación encontró que no fueron particularmente útiles para su aprendizaje? Agradeceríamos cualquier sugerencia o comentario adicional a tener en cuenta para futuras ediciones del módulo.
- ¿Tiene algún otro comentario que agregar sobre su experiencia de estudio en este módulo?

Por otro lado, Park, Kim, & So, (2016) señalan que la detección de problemas visuales en los MOOC tanto en plataformas de escritorio PC y móviles están basadas en las siguientes preguntas:

- ¿Los MOOC actuales apoyan lo accesible web en la PC y plataformas móviles (iPhone)?
- ¿Cuáles son las diferencias en la accesibilidad de los MOOC entre PC y plataformas móviles?
- ¿Cuáles son las principales barreras que limitan la accesibilidad de MOOC para usuarios con discapacidad visual?
- ¿Qué funciones de accesibilidad se deben implementar en los MOOC para usuarios con discapacidad visual?
- ¿Son útiles los MOOC para que las personas con discapacidad visual puedan aprender?

En tanto que Guzmán, Gramajo, Vilma, & Agüero (2017) proponen emplear las técnicas de LORI, HEODAR, IMS Global Access For All Personal Needs and Preferences (PNP) v3.0. IMS Global Access For All Digital Resource Description (DRD) v3.0. UDL.

- LORI: Instrumento de revisión de objetos de aprendizaje (por sus siglas en inglés).
- HEODAR: Herramienta de Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables

Krasniqi (2018) diseñó un cuestionario para detectar las necesidades de los alumnos y de los maestros. El 60% de los estudiantes que participaron en el estudio, requieren software especial y tecnologías adaptativas, que les ayuden a escribir o a leer lo que está en pantalla. Los materiales audiovisuales no son accesibles, es decir les faltan subtítulos.

8.4. Metodologías de desarrollo e implantación de campus virtuales

Se encontraron diversas metodologías para el desarrollo e implantación de campus virtuales, entre las que destacan el DCU y el DUA.

Diseño universal para el aprendizaje (UDL) se define como "el diseño del producto y los entornos a ser utilizable por todas las personas, en la mayor medida posible, sin la necesidad de adaptación o diseño especializado. UDL propone ocho principios (Park, Kim, & So, 2016):

1. Uso equitativo
 - a) Todo el contenido en línea
 - b) Cualquier lugar, cualquier tiempo
 - c) Traductor
2. Uso flexible
 - a) Mapas mentales / diagramas
 - b) Herramientas para conferencias

- c) Herramientas para presentaciones de video / audio
- d) Vínculos con información adicional
- e) Elección de temas / asignaciones

3. Uso simple e intuitivo

- a) Resumir cursos
- b) Interfaz simple
- c) Vínculos directos a nuevas publicaciones
- d) Menús fáciles de navegar
- e) Libros
- f) Búsqueda en foros
- g) Búsqueda en contenido
- h) Interfaz para dispositivos móviles
- i) Interfaz de solo texto
- j) Cursos fuera de línea (offline)

4. Información perceptible

- a) Preferencias de colores, tamaño de letra, etc.
- b) Lectores de pantalla
- c) Texto a lenguaje hablado
- d) Lupas de pantalla
- e) Transcripciones
- f) Subtítulos

5. Tolerancia a errores

- a) Habilidad para editar publicaciones
- b) Confirmaciones antes de enviar asignaciones
- c) Advertencias antes de abandonar el sitio

6. Esfuerzo técnico y físico

- a) Reconocimiento de voz
- b) Predicción de palabras
- c) Tecnologías de asistencia incluidas
- d) Limitar el uso de vínculos externos
- e) Multimedia incrustada
- f) Chequeo de capacidades del navegador

7. Apoyo de la comunidad

- a) Grupos de estudio
- b) Vínculo a servicios de soporte

8. Clima instruccional

- a) Involucramiento en foros de discusión
- b) Contacto regular por correo electrónico con los estudiantes
- c) Disponibilidad para consultas uno a uno

En la revisión de la literatura se identificó la norma ISO/IEC 19796 (ISO, 2003), la cual contempla siete procesos relevantes dentro del ciclo de vida de los sistemas de información y comunicación utilizados para el aprendizaje, educación y formación. Los siete procesos citados en Salvatierra (2017) son:



1. Análisis de necesidades.
2. Análisis del marco.
3. Concepción y Diseño.
4. Desarrollo y Producción.
5. Implementación.
6. Aprendizaje.
7. Evaluación y Optimización.

Cada uno de los procesos contiene una serie de subprocesos para un total de 38 subprocesos. Se destaca la tercera parte de la norma, que presenta la propuesta para describir las técnicas y procedimientos involucrados en los procesos de un ciclo de vida de un proyecto educativo virtual. No obstante, carece de aspectos específicos relacionados con la accesibilidad en la formación virtual.

Existen diversas metodologías para el desarrollo de una plataforma e-learning accesible, una de ellas propone cinco etapas a considerar de acuerdo con Salvatierra (2017) estas son:

1. Crear conciencia: entender las necesidades de los estudiantes, el uso de recursos y su relación hacia la inclusión.
2. Investigación: identificar buenas prácticas existentes en busca de accesibilidad y usabilidad en plataformas y contenidos.
3. Comprensión: evaluar la adaptación de las prácticas existentes y su aplicabilidad hacia la consecución de los objetivos de aprendizaje por parte del estudiante.

4. Implementación: realizar acciones para adaptación de las prácticas existentes al contexto de la acción formativa e identificar alternativas y trabajar en ajustes necesarios.
5. Evaluación: verificar la calidad e identificar la efectividad para alcanzar los objetivos de aprendizaje por parte de los estudiantes.

En el mismo tenor Cifuentes, Janney, Guerra, & Weir (2016) señalan que un proceso sistemático y sistémico para abordar la accesibilidad de los estudiantes al programa en línea y al contenido del curso comprende las siguientes fases:

1. Explorar necesidades y recursos:

- Seguir los principios de diseño universal, implica hacer que los materiales de instrucción y los entornos sean utilizables por todas las personas en la mayor medida posible.
- Seguir leyes relevantes como el Acta para americanos con discapacidades, la sección 508, entre otros.
- Utilizar buenas prácticas. Por ejemplo, la WAI, con la misión de diseñar materiales web para trabajar para todas las personas, independientemente de su hardware, software, idioma, cultura, ubicación o capacidad física o mental

2. Construir una infraestructura de soporte:

- Colaboración dentro del campus y más allá (Internet).
- Adoptar software. Encontrar aquellos que cumplan con todas las obligaciones éticas, las mejores prácticas y los requisitos legales.
- Proveer recursos humanos. Contratar a un empleado de tiempo completo para que la universidad sea accesible en todos los departamentos del campus.

3. Evaluar los resultados:

- Evaluación concienzuda y continua de las necesidades para cumplir con las pautas de accesibilidad.

La Universidad del Atlántico basa sus cursos en el modelo ADDIE, el cual contempla las siguientes fases (Herrera Nieves, Crisol Moya, & Montes Soldado, 2019):

1. Análisis: esta etapa inicial define las características de los estudiantes, la disponibilidad técnica y recursos pedagógicos, estrategias apropiadas para el presupuesto y los objetivos de instrucción.
2. Diseño: se define el modelo pedagógico, los objetivos de desempeño y la evaluación. estrategias. El enfoque se aplica a evaluar el contenido del curso y elegir el formato apropiado para presentación de información.
3. Desarrollo: las estrategias y materiales de aprendizaje se desarrollan y se realiza un piloto desde qué ajustes relevantes están definidos.
4. Implementación: el modelo y sus procedimientos se implementan con la participación de estudiantes y profesores Para esta fase, tres pasos principales son esenciales: capacitar a los instructores, preparar el aprendizaje y organizar el ambiente de aprendizaje.
5. Evaluación: los criterios y herramientas son seleccionados y empleados para analizar los resultados de la capacitación.

El modelo de instrucción ADDIE se usa ampliamente al diseñar cursos virtuales y ha sido aplicado en experiencias educativas en Moodle, obteniendo comentarios positivos de los estudiantes (Nadiyah & Shahbodin, 2015).

Sieben-Schneider, Jill A; Hamilton-Brodie, Valerie A (2016) describe cómo se creó una estructura de proyecto que resultó en tres niveles de equipos: el Equipo Ejecutivo, el Equipo Directivo y cuatro Equipos de Grupos de Trabajo. El Equipo

Ejecutivo incluía la administración de alto nivel de la Universidad y era responsable de los recursos financieros, la toma de decisiones con respecto a las recomendaciones del Equipo Directivo y la implementación general del proyecto. Los cuatro grupos de trabajo se encargaron de lo siguiente:

1. Equipo de servicios de soporte: desarrollo de soporte y consulta de accesibilidad de TIC para afiliados del campus.
2. Equipo de políticas: creación de un documento de políticas y estándares de accesibilidad a las TIC que proporciona pautas sobre cómo cumplir con la política.
3. Equipo de remediación: corrección de la tecnología digital descrita en la carta del DOJ.
4. Equipo de comunicación y documentación: diseño, distribución y gestión de las comunicaciones del campus sobre el progreso del proyecto y los recursos disponibles para la accesibilidad de las TIC.

Además de estos equipos se contrató a un asesor externo que dio una visión externa a la Universidad. Esto llevó crear puestos de accesibilidad en las TIC, se designó un Director de Accesibilidad Digital con la intención de supervisar y rendir cuentas de la accesibilidad digital. También se contrató a un administrador de programas de accesibilidad de las TIC y un coordinador de diseño universal para filtrar todas las tareas de accesibilidad digital.

De igual forma se creó una política de accesibilidad en las TIC, la cual enfatiza la obligación legal, moral y ética de la Universidad de proporcionar tecnología digital accesible para maximizar el potencial de todos los usuarios para los sistemas externos que la Universidad ha utilizado, el equipo de reparación trabajó con los proveedores para evaluar la accesibilidad. Las pruebas de accesibilidad condujeron a la remediación completa de productos, reparaciones de proveedores, desactivación de servicios, implementación de versiones accesibles ya

disponibles, y mapas de ruta y cronogramas formales para la remediación de accesibilidad completa para proveedores y entidades del campus. Con la cantidad de auditorías que presentó este equipo y la necesidad anticipada de auditorías futuras, OIT creó un Laboratorio de pruebas de accesibilidad y usabilidad permanente. Este laboratorio cuenta con un miembro del personal a tiempo completo y cuatro estudiantes, la mayoría de los cuales son usuarios de lectores de pantalla.

9. EVALUACIÓN DE LOS CAMPUS VIRTUALES

9.1. Estrategias utilizadas en los campus virtuales accesibles

Hadullo, Oboko, & Omwenga (2017) propusieron un modelo para determinar la calidad del e-learning en países en desarrollo, dicho modelo considera los siguientes aspectos:

- Desarrollo de cursos: objetivos del curso, lista de libros de texto, lista de profesores, actual y precisa, contenido, interfaz fácil de usar
- Apoyo al alumno: trabajo en grupo, retroalimentaciones que incluyen: correos electrónicos, llamadas telefónicas, chats, foros, etc.
- Evaluación: fechas de vencimiento de tareas, calificaciones faltantes, comentarios de tareas, comentarios de exámenes.
- Características de los usuarios: autoeficacia, entrenamiento, motivación, incentivos, experiencia.
- Factores institucionales: disponibilidad de internet, disponibilidad de computadoras, mantenimiento de infraestructura, seminarios y talleres,
- Rendimiento Global: calidad de la información, calidad del servicio, mejores calificaciones, ahorro en educación



Dichos aspectos toman importancia en el contexto de los países en desarrollo, debido a los retos que tienen los sistemas de e-learning en dicha región. No todos los aspectos están soportados por los sistemas utilizados.

Otra característica importante es la contratación de un coordinador de tiempo completo, que tenga el conocimiento, la autoridad y los recursos para liderar la accesibilidad del campus en sitios web, LMS, bibliotecas, entre otros servicios. Se propone una lista de verificación o Checklist para evaluar la accesibilidad de las instrucciones de un curso online (Cifuentes, Janney, Guerra, & Weir, 2016), la lista de verificación comprende los siguientes puntos:

- Las instrucciones para el curso están en un lenguaje sencillo y comprensible. Se proporcionan definiciones para palabras inusuales, y se explican los sinónimos y las abreviaturas.
- Los documentos y páginas dentro del LMS tienen formatos simples y consistentes.
- El texto y el color de fondo tienen suficiente contraste en todos los documentos, materiales y páginas web fuera y dentro del LMS (por ejemplo, el texto negro contrasta bien con un fondo blanco)
- Los documentos contienen texto real, no imágenes escaneadas de texto hecho sin reconocimiento óptico de caracteres. Esto es importante porque un lector de pantalla no puede leer ni transcribir archivos de imagen.
- Todas las imágenes, imágenes, cuadros y gráficos que contienen información o datos tienen texto alternativo o una descripción larga que transmite la misma información.
- La información transmitida a través del formato de texto (forma, color o estilo), también tiene un identificador basado en texto.

- Todos los contenidos y/o enlaces de solo audio tienen transcripciones disponibles (por ejemplo, una presentación de PowerPoint con audio incrustado tiene la transcripción en la sección Notas)
- Todos los contenidos y/o enlaces de solo video tienen una descripción de texto disponible que describe el importante contenido visual del video.
- Todos los contenidos y/o enlaces de audio-video contienen subtítulos sincronizados y cerrados.
- El curso no contiene imágenes animadas parpadeantes, intermitentes o estroboscópicas.
- Los vínculos y documentos utilizados deben contener un texto descriptivo único (por ejemplo, al vincular, utilice el nombre del recurso específico)
- Toda la información textual dentro de las diapositivas de presentación aparece en el orden correcto en la vista de las diapositivas.
- Los sitios web a los que hay enlaces utilizan todas las líneas de estrategias apropiadas anteriores, a menos que sean materiales complementarios y no obligatorios.
- El programa del curso contiene, comuníquese con la oficina de Servicios de Discapacidad para obtener asistencia en [número de teléfono].
- Los encabezados de filas y columnas en las tablas se identifican de manera apropiada usando el elemento <th> html.
- Etiquetado se utiliza para asociar celdas de datos y celdas de encabezado para tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezados de fila o columna.

Para el desarrollo de plataformas MOOC se describen los siguientes lineamientos recomendados por edX:



- Usar marcado semántico
- Hacer las imágenes accesibles
- Evitar CSS para añadir contenido
- Incluir un título descriptivo para todos los elementos <iframe>
- Asegurarse que los elementos de un formulario tengan etiquetas
- Incluir vínculos y etiquetas de control que describen el contexto
- Usar WAI-ARIA para crear widgets accesibles
- Administrar el enfoque para ventanas emergentes
- Informar a los usuarios cuando el contenido cambia dinámicamente
- Esconder o exponer el contenido dependiendo de la audiencia
- Escoger los colores de acuerdo al contraste recomendado por la WCAG 2.0
- Probar el código para detectar problemas de accesibilidad.

Por otra parte, en Beneficios e implementación de accesibilidad web en la plataforma EVA UNLaR (2017) proponen plan estratégico de capacitación destinado a docentes que se lista a continuación que incorpora la extensión de Accessibility versión 2.2.4 a la versión Moodle 3.0.2+

- Formación de competencias en el uso de recursos y actividades que puede gestionar un docente en el diseño de su aula virtual.
- Producir contenidos utilizando diferentes medios.
- Elección del formato y diseño general del aula virtual y mantener el estilo en su desarrollo.
- Trabajar el diseño de los contenidos que incluyan textos, para que sean leídos por todos los usuarios y sin inconvenientes.

- Recomendaciones de usabilidad y accesibilidad en imágenes y multimedia.

Dentro de las estrategias que proponen Mogollón, Medina, & Correa (2018) se encuentran las siguientes:

- Diseñar e implementar cursos de capacitación para los docentes.
- Desarrollar y difundir entre los docentes guías con recomendaciones sobre cómo producir materiales educativos digitales accesibles para personas con discapacidad.
- Realizar investigaciones con poblaciones de estudiantes con otros tipos de discapacidad

En tanto que Sloan, Horton, & Gregory (2016) proponen implementar las siguientes estrategias:

- Establecer un estándar de accesibilidad para los recursos de aprendizaje. Incluir procedimientos de excepción.
- Determinar un estándar para la documentación como Voluntary Product Accessibility Template (VPAT).
- Establecer responsables para estudiantes con discapacidades.
- Inyectar accesibilidad en los métodos de enseñanza.

9.2. Instrumentos reportados para medir los resultados de los campus virtuales

Existen diversas maneras para evaluar la accesibilidad de un sitio web, por ejemplo: pruebas automáticas, manuales y con usuarios (Park, Kim, & So, 2016). Las pruebas automatizadas son una técnica para evaluar la accesibilidad utilizando herramientas o programas automáticos, este método generalmente no necesita la ayuda de evaluadores humanos.



Mientras que las pruebas manuales son una técnica para descubrir y probar los problemas de accesibilidad por parte de evaluadores humanos, mientras que a veces se pueden acompañar con herramientas de software. En esta técnica de prueba, el evaluador puede ser un factor importante. Los tipos de evaluadores incluyen controles no técnicos, controles técnicos y controles de expertos y las pruebas de usuario son una técnica para probar un sitio web objetivo con usuarios finales reales.

La Universidad Nacional de Mar del Plata utilizó los principios de la accesibilidad web (WCAG) para realizar ajuste para estudiantes con discapacidad visual, utilizaron las siguientes preguntas para evaluar la accesibilidad (López & Cardozo, 2016):

- **Perceptible.** ¿Puede ampliarse el texto desde la interfaz del aula? ¿Es posible exportar los contenidos del aula virtual en el formato necesario para una posterior impresión en sistema braille? ¿Es posible exportar los contenidos del aula virtual en formato audio para su posterior "lectura auditiva"? ¿Puede cualquier usuario leer y oír fácilmente el contenido?
- **Operable.** ¿Todas las funcionalidades pueden ser accedidas mediante combinaciones de teclas? ¿Es fácil encontrar cualquier contenido navegando por el sitio? ¿Es comprensible para todos los usuarios el idioma utilizado? ¿Todos los usuarios interpretan los términos utilizados en el mismo sentido? ¿Se entiende con claridad la pronunciación de los contenidos convertidos en formato audio? ¿Aparecen las páginas con pestañas de forma tal que el usuario pueda reconocerlas y operar en ellas fácilmente? ¿El diseño ayuda a que el usuario no cometa errores? Si el usuario cometió algún error, ¿el diseño lo ayuda a corregirlo?
- **Robusto.** ¿El contenido es compatible con distintos sistemas operativos? ¿El contenido es compatible con distintos navegadores? ¿El contenido es

compatible con distintos dispositivos (PC, laptop, netbook, tableta, smartphone)

- Materiales de estudio. ¿Es posible presentarlos en distintos formatos (documentos de texto, audio, video, etc.)? ¿Es posible ofrecer elementos redundantes que permitan destacar la información relevante? ¿Permite utilizar formatos de texto accesibles como XML, HTML, ODT, RFT o texto plano? ¿Es posible ofrecer transcripciones del material auditivo? ¿Es posible controlar el volumen del material auditivo? ¿Es posible agregar texto alternativo equivalente para el contenido visual (fotografías o imágenes)? ¿Es posible ofrecer una descripción o resumen de los gráficos, sea como texto alternativo o audio? ¿Es posible incorporar como texto alternativo la descripción de las tablas? ¿Es posible proporcionar descripciones auditivas que describa los elementos visuales?
- Actividades de aprendizaje. ¿Es posible diseñar una zona de clickeo lo suficientemente amplia para evitar errores causados por dificultades en la motricidad fina? ¿Es posible considerar distintos métodos de ingreso de datos? ¿Se ofrece multiplicidad de modos para el envío de las actividades al docente para ser evaluadas (adjunta en un mensaje, intervención en un foro o en una herramienta ofrecida por la plataforma)? ¿Se cuenta con un protocolo que indique al estudiante que su actividad ha sido cumplimentada y al docente que está lista para ser evaluada? ¿Es posible verificar la accesibilidad de los instrumentos de evaluación disponibles? ¿Es posible que el estudiante modifique sus respuestas en las actividades de aprendizaje para minimizar errores o incluso la respuesta “No responde”?
- Foro para discusión y diálogo. ¿Es posible nombrar los foros para identificar fácilmente el tema de las discusiones? ¿Es posible explicitar los criterios de evaluación en forma clara y precisa, indicando qué se valorará en las intervenciones, tanto los elementos positivos como los que deben evitarse?

- Foro para consultas. ¿Es posible destinar un espacio específico para plantear dudas o consultas? ¿Es fácilmente recuperable la información relevante sobre las consultas y dudas planteadas?
- Mensajería interna, videoconferencia, chat y noticias. ¿Se puede reflejar con exactitud el contenido del mensaje en el asunto? ¿Es posible presentar el contenido en texto plano enriquecido, evitando tipografías, fondos y formatos innecesarios? ¿Es posible identificar al emisor del mensaje, para que el destinatario pueda responder? ¿Es posible ofrecer alternativas como traducción en lengua de señas y transcripción en formato texto en tiempo real, para que el usuario pueda elegir la alternativa que mejor se adapte a sus necesidades?

En Park, K., So, H.-J., & Cha, H. (2019) se intenta identificar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual en MOOC móviles, en dos fases: un estudio de usuarios y un tutorial heurístico. Se descubrió que las plataformas MOOC tienen ventajas y desventajas para respaldar el principio de uso equitativo para estudiantes con discapacidad visual. Los graves problemas de accesibilidad en las funciones de traducción y selección de idiomas en las plataformas MOOC limitan el uso equitativo. Por lo tanto, recomiendan utilizar la traducción automática y conferencias y subtítulos descargables para hacer que las plataformas MOOC sean más accesibles para los estudiantes con discapacidad visual, así como para los estudiantes que usan idiomas distintos al inglés y / o aquellos con conexiones de red deficientes.

En cuanto a su percepción general de los MOOC, los participantes en el estudio de usuarios compartieron su percepción positiva de los MOOC como plataformas útiles que les brindan oportunidades de aprendizaje más amplias, especialmente a través de teléfonos móviles (con los que pueden acceder al contenido de aprendizaje en cualquier momento y lugar).

Otra barrera importante que evita que los alumnos con discapacidad visual participen plenamente en las actividades de los MOOC es la incapacidad de los lectores de pantalla para leer información en los menús desplegados y la falta de textos alternativos para contenido no textual y medios basados en el tiempo. Estos problemas violan los principios UDI de información simple, intuitiva y perceptible. Además, varias tareas fallaron principalmente debido a la ausencia de textos alternativos en algunos botones funcionales. Por consiguiente, recomiendan que se dediquen esfuerzos a proporcionar tanto textos alternativos para medios de contenido sin texto, especialmente las conferencias en video en las que se basan la mayoría de los MOOC, como información sobre el estado actual en elementos de menú ocultos. También agregan que el aprendizaje móvil debe desarrollarse para requerir un bajo esfuerzo físico y técnico. Idealmente, la información que necesitan los estudiantes con discapacidad visual que utilizan lectores de pantalla se presentaría en una sola página.

Este estudio encontró que los participantes no tenían más remedio que leer información repetitiva. Para evitar esto, se debe considerar el uso de botones de derivación. Los botones de derivación son objetos a los que solo acceden los lectores de pantalla y pueden realizar funciones específicas. Por ejemplo, edX proporciona una función práctica con botones de derivación. Con el botón, los usuarios pueden omitir el contenido de los titulares para ir directamente al contenido principal. Al reducir significativamente el procesamiento de información repetida, el uso de botones de derivación permitiría a los alumnos concentrarse en actividades de aprendizaje en lugar de ocuparse de problemas técnicos.

Por último, aunque este estudio se centró principalmente en las dimensiones técnicas de la accesibilidad de los MOOC, sugieren que el apoyo a las dimensiones pedagógicas de las plataformas, incluidos los principios UDI de la comunidad de estudiantes y el clima de apoyo e instrucción, son de vital importancia. Para que los MOOC sean más accesibles se requiere del apoyo comunitario para el aprendizaje a través del desarrollo de servicios de apoyo y herramientas

apropiadas, recomiendan que se consideren algunas estructuras para apoyar a los estudiantes con discapacidades, como proporcionar múltiples medios de participación a través de modos sin texto (por ejemplo, video, audio), tener grupos de estudio donde los estudiantes con similares las necesidades especiales pueden ayudarse mutuamente y brindar un servicio de apoyo dedicado a estudiantes con discapacidades, donde puedan comunicarse fácilmente donde pueden comunicarse e informar fácilmente sobre cualquier problema técnico y relacionado con el aprendizaje que encuentren en las plataformas.

9.3. Medidas que se evidencian de los resultados

Los resultados de las pruebas con usuarios con discapacidad visual (Park, Kim, & So, 2016) indicaron que 1/3 de las categorías de UDL no se cumplen en los MOOC's evaluados (Coursera, edX, Khan Academy). El ambiente computadora personal es más accesible que el móvil (smartphones). Cabe mencionar que solo se evaluó la discapacidad visual.

Las preguntas realizadas en los grupos focales (Fenlon, Wood, Downie, Han, & Kinnaman, 2016) fueron respondidas por 28 participantes divididos en cinco grupos. Sus respuestas permitieron detectar dos áreas problemáticas.

- La naturaleza del contenido es una barrera para adoptar la accesibilidad. Por ejemplo, los temas de ingeniería, matemáticas, ciencia, tecnología, lenguas extranjeras y música; contienen materiales que a menudo dependen en gran medida del contenido gráfico, que es mucho más difícil de hacer accesible que el contenido textual.
- Existe una amplia duplicación del trabajo de conversión de materiales (hacerlos accesibles), tanto dentro como fuera de las instituciones de educación superior. En otras palabras, no existe un repositorio general para evitar que varias personas hagan accesible el mismo material.

Guzmán, Gramajo, Vilma, & Agüero (2017) determinaron que una unidad de aprendizaje en un curso virtual puede estar compuesta de un gran número de recursos y objetos de aprendizaje. Debemos tomar en cuenta la accesibilidad a todo nivel, ya que si la misma falla en un objeto de aprendizaje, este hecho repercute en la percepción de accesibilidad de todo el curso.

Sánchez Gordón (2017) demuestra en su trabajo que el enfoque basado en perfilado de usuarios representa una gran mejora con respecto a otros enfoques basados en configuraciones manuales. Los estudiantes cuyo lenguaje es distinto al MOOC enfrentan retos lingüísticos y culturales. Al mejorar la accesibilidad se beneficia a todos los estudiantes pues su usabilidad aumenta. Las soluciones de software deben adaptarse al usuario, esta es la mejor manera de diseñar software.

González Moreno (2016) determinó que ninguno de los proveedores importantes de MOOCs ha contratado personas entrenadas en el diseño pedagógico, las ciencias del aprendizaje, tecnologías educativas, o en alguna especialidad didáctica que les guíe en el diseño de los cursos. Es necesario que más universidades en México se desarrollen y se incorporen en estos nuevos modelos educativos.

9.4. Mecanismos de evaluación de la efectividad de estrategias de accesibilidad

El análisis de un conjunto de datos a lo largo de la retroalimentación por parte de estudiantes con discapacidad permite ver: que la accesibilidad no se logra si se siguen los lineamientos de los estándares. Se necesita entender y utilizar la retroalimentación de los usuarios discapacitados al utilizar sistemas o servicios.

Un enfoque analítico basado en el análisis comparativo de las tasas de finalización entre estudiantes discapacitados y no discapacitados podría identificar los déficits de accesibilidad que están teniendo un impacto real en el aprendizaje (Cooper, Ferguson, & Wolff, 2016).

En (Kumar y Owston 2016) se describen las métricas cuantitativas WAB, WAQM, UWEM y A3 que ayudan a medir la accesibilidad web que pueden usarse para evaluar la accesibilidad de las tecnologías de aprendizaje con las pruebas de conformidad y las pruebas de usuario. Las pruebas de conformidad implican determinar si la tecnología cumple con las pautas de accesibilidad predefinidas, mientras que las pruebas de usuarios implican solicitar comentarios de los usuarios reales de la tecnología, es decir, estudiantes.

10. Conclusiones

Con respecto a las preguntas de investigación se pueden tener las siguientes conclusiones:

- ¿Cuáles son las IES que cuentan con campus virtuales accesibles?
 - Derivado de los resultados es posible ver que las universidades de América Latina presentan un retraso en la implementación de estrategias para contar con campus virtuales en general y más con aspectos de accesibilidad.
 - Se nota que va de la mano el desarrollo de unidades de atención a la discapacidad sobre todo en las universidades europeas y sus campus virtuales accesibles.
 - El contar con campus virtuales accesibles es una necesidad y esto se ha puesto de gran manifiesto con la pandemia que se vive actualmente.
- ¿Qué aspectos de accesibilidad se consideran en el diseño de los campus virtuales en las IES?
 - En este punto se puede observar que la accesibilidad web por medio de las pautas de la WCAF, las pautas del W3C son las que más se

mencionan en los resultados encontrados.

- Cabe destacar que cada vez se mencionan más aspectos sobre diseño universal del aprendizaje.
- Otro aspecto a resaltar es que cada vez hay más reportes del uso de dispositivos móviles como el medio para acceder a los campus virtuales, lo cual presenta un nuevo reto.
- ¿Cuáles son las necesidades que atienden los campus virtuales implementados por las IES?
 - De forma general se observa que la mayoría de las necesidades que se atienden corresponden a discapacidades sensoriales (visuales y auditivas) y de movilidad. Los hallazgos muestran que las discapacidades cognitivas no son tan atendidas o reportadas, sobre todo en educación superior.
 - También se detecta que en su mayoría las propuestas que se encontraron están enfocadas a aspectos tecnológicos y no mencionan o toman en cuenta el modelo educativo institucional de la universidad, esto sobre todo en el caso de las IES de América Latina.
 - Destaca que en los resultados de países europeos se nota una clara tendencia a ser accesibles por defecto, es decir, atiende a la accesibilidad de forma natural, lo cual no se refleja en los IES de América Latina, donde solo algunas pocas universidades hacen esfuerzos por cumplir, pero más que nada por motivos legales.
- ¿Cuáles son los resultados documentados en la literatura que avalan las estrategias utilizadas en los campus virtuales accesibles implementadas por las IES?

- En general se encontró que se utiliza una variedad de estrategias e instrumentos de evaluación, desde pruebas automatizadas basadas en la valoración de presencia o ausencia de los elementos mínimos que debe contener el ambiente virtual en el aspecto que se evalúa, hasta la exploración a través de preguntas abiertas en las que los usuarios responden con base en su experiencia de uso y trabajo dentro del campus virtual.
- En todo caso lo que se reconoce a partir de esta búsqueda es que la complementariedad de instrumentos puede dar información más completa de las medidas a seguir y los ajustes pertinentes con base en los problemas o fortalezas detectada.
- También es de resaltar que los resultados encontrados se centran más en la evaluación técnica de las herramientas y no siempre toman en cuenta la percepción del estudiante o usuarios de la tecnología.

11. Agradecimientos

Este entregable ha sido cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea EduTech (609785-EPP-1-2019-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP). El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

12. Referencias

Acosta, T., & Luján-Mora, S. (2018). Comparison from the levels of accessibility on LMS platforms that supports the online learning system. 8th International Conference on Education and New Learning Technologies.



- Aguas, R., & Villegas, E. (2018). La educación superior virtual en el marco europeo y latinoamericano. Buenas Prácticas En La Educación Superior Virtual. El Proyecto ACAI-LA.
- Agüero, A., Guzmán, A., Gramajo, S., & Varas, V. (2018). Beneficios e implementación de accesibilidad web en la plataforma EVA UNLaR. *Virtu@lmente*, 5(1), 69-85.
- Blazheska-Tabakovska, N., Savoska, S., Ristevski, B., Jolevski, I., & Gruevski, D. (2019). Web Content Accessibility for People with Cognitive Disabilities. IX International Conference on Applied Internet and Information Technologies AIIT 2019.
- Bournissen, J. (2018). Modelo Pedagógico para la facultad de estudios virtuales de la Universidad Adventista del Plata. Universidad Adventista Del Plata.
- Cervantes Luisa y Fernández C Antonio (2014). La revisión multivocal como síntesis cualitativa de integración de la investigación y su aplicación en el ámbito educativo. *Investigación cualitativa en Educación*, Vol I. <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/CIAIQ/article/view/344/342> 27 de julio 2020).
- Cifuentes, L., Janney, A., Guerra, L., & Weir, J. (2016). A Working Model for Complying with Accessibility Guidelines for Online Learning. *TechTrends*, (págs. 557–564).
- Cooper, M., Ferguson, R., & Wolff, A. (2016). What Can Analytics Contribute to Accessibility in e-Learning Systems and to Disabled Students' Learning? . Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge. Edinburgh, United Kingdom .
- Coughlan, T., Ullmann, T. D., & Lister, K. (2017). Understanding Accessibility as a Process through the Analysis of Feedback from Disabled Students. Proceedings of the 14th Web for All Conference on The Future of Accessible Work. 2017.
- Espadilha, C. (2016). Network Support for Students with Special Educational Needs in the Universidade de Lisboa: 'Rede NEE-ULisboa' . Proceedings of the 7th

- International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-Exclusion, (págs. 283-287).
- ESVIA-AL. (2020). Red de Cooperación sobre Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual. Obtenido de http://www.esvial.org/wp-content/files/Boletin_RedESVIAL15.pdf
- Fenlon, K., Wood, L. C., Downie, J. S., Han, R., & Kinnaman, A. O. (2016). Toward Accessible Course Content: Challenges and Opportunities for Libraries and Information Systems. Proceedings of the 79th ASIS&T Annual Meeting: Creating Knowledge, Enhancing Lives through Information & Technology.
- Garousi, Vahid, Michael Felderer, y Mika V. Mäntylä. 2019. "Guidelines for Including Grey Literature and Conducting Multivocal Literature Reviews in Software Engineering". Information and Software Technology 106:101–21.
- González Moreno, S. (2016). La Tendencia Educativa MOOC en México; Un Análisis de su Evolución y Enfoque Pedagógico. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA.
- Guzmán, A., Gramajo, S., Vilma, V., & Agüero, A. (2017). Beneficios e implementación de accesibilidad web en la plataforma EVA UNLaR. Accesibilidad: Creando Un Camino a Una Virtualidad Mas Inclusiva, 5, 70-85. doi:<https://doi.org/10.21158/2357514x.v5.n1.2017.1863>
- Hadullo, K., Oboko, R., & Omwenga, E. (2017). A model for evaluating e-learning systems quality in higher education in developing countries. International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT), (págs. 185-204).
- Herrera Nieves, L., Crisol Moya, E., & Montes Soldado, R. (2019). A MOOC on Universal Design for Learning Designed Based on the UDL Paradigm. Australasian Journal of Educational Technology, 30-47.
- ISO (2003). Ergonomics of human-system interaction: guidance on accessibility for human-computer interfaces: technical specification ISO/TS 16071. Geneva: ISO.

- Krasniqi, V. (2018). Recommended solutions of E-Learning for children with disabilities in high schools. ICT Innovations 2018.
- Kumar, Kari L., y Ron Owston. 2016. "Evaluating E-Learning Accessibility by Automated and Student-Centered Methods". Educational Technology Research and Development 64(2):263–83.
- Ladaga, S. (2019). La interacción en entornos virtuales y accesibilidad web. Universidad Nacional De La Plata.
- López, A., & Cardozo, M. (2016). Barreras ocultas en entornos virtuales para estudiantes con discapacidad visual. V Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas. Bahía Blanca, Argentina.
- Nadiyah, S., & Shahbodin, F. (2015). The development of online project based collaborative learning using ADDIE Model. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 1803-182.
- Ngubane-Mokiwa, S. A. (2016). Accessibility strategies for making MOOCs for people with visual impairments: A Universal Design for Learning (UDL) perspective. University of South Africa.
- Mogollón De Lugo, I., Medina Narváez, C., & Correa Rivero, K. (2018). Desarrollo de experiencias de aprendizaje virtual accesible. Atención a las necesidades de personas con discapacidad visual. Revista Electrónica De Tecnología Educativa.
- Otálora, Sandra Janeth Hernández, Ofelia María Quejada Durán, y Gloria M. Díaz. 2016. "Guía Metodológica para el Desarrollo de Ambientes Educativos Virtuales Accesibles: una visión desde un enfoque sistémico". Digital Education Review (26):16.
- Ortiz, L. F. (2006). Campus Virtual: la educación mas allá del LMS. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 4, N. 1 ISSN 1698-580X.
- Park, K., Kim, H. J., & So, H.-J. (2016). Are Massive Open Online Courses (MOOCs) Really Open. Proceedings of HCI Korea.
- Park, K., So, H.-J., & Cha, H. (2019). Digital Equity and Accessible MOOCs:

Accessibility Evaluations of Mobile MOOCs for Learners with Visual Impairments. *Australasian Journal of Educational Technology*.

Policar, L; Crawford, T; Stock, M; V., Alligood. (2017). Accessibility requirements for private U.S. online postsecondary schools and benefits to students with learning disabilities: a legal analysis and review of the literature. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, (págs. 11-19).

Ponce, J. C.; Toscano, B. A.; Silva, A; Muñoz, J. y Aguas, N. (2019). Educational Inclusion in Higher Education: Mexico. 2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), (págs. 204-211).

Salvatierra, H. R. (2017). Aportes Metodológicos para la mejora de la accesibilidad en la enseñanza basado en e-learning. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.

Salvatierra, A., R. H., & Hernández Rizzardini., R. (2018). Calidad y accesibilidad de los materiales educativos en la educación superior. *Buenas Prácticas En La Educación Superior Virtual*.

Sloan, D., Horton, S., & Gregory, B. (2016). Masterplanning the digital campus to support learners with disabilities. *W4A '16: Proceedings of the 13th Web for All Conference*.

Sánchez Gordón, S. (2017). Desarrollo de un proceso de implementación de cursos en línea masivos y abiertos accesibles. *Universidad De Alicante*.

Sanchez-Gordon, Sandra, y Sergio Luján-Mora. 2016. "How Could MOOCs Become Accessible? The Case of EdX and the Future of Inclusive Online Learning". *Journal of Universal Computer Science* 22(1):27.

Secretaría de Educación Pública (2019). Principales cifras del sistema educativo nacional 2018-2019. Recuperado de <https://www.planeacion.sep.gob.mx>

Sieben-Schneider, Jill A; Hamilton-Brodie, Valerie A (2016). Doing the Right Thing: One University's Approach to Digital Accessibility. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, v29 n3 p221-230 Fall 2016.

Sloan, D., Horton, S., & Gregory, B. (2016). Masterplanning the Digital Campus to Support Learners with Disabilities. *Proceedings of the 13th Web for All*

Conference.

- Suárez, Edgar Javier Carmona, y Elizabeth Rodríguez Salinas. 2016. “Establecimiento de especificaciones para un estándar E-Learning en la Universidad del Quindío. Revista de Investigaciones Universidad del Quindío 28(1):14–22.
- Rojas y Villamizar, 2017. Estándares de accesibilidad digital utilizados en la educación mediada por el uso de las TIC”. Revista Distancia al Día, noviembre, 24–37.
- Tapara, Pari; Tapara, Enrique y Robert, John. 2017. Implementación de la plataforma virtual Moodle 3.2 para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje online en el modelo en el modelo educativo por competencias en estudiantes del instituto de educación superior tecnológico La Recolecta de la ciudad de Arequipa. Arequipa, Perú.
- Yoshira, R. (2016). Desarrollo de una política institucional para el aseguramiento de la calidad y pertinencia del servicio educativo en modalidad virtual en la Fundación. Encuentros Virtual Educa 2016: ‘Foro Inclusión, Evaluación Y Calidad’.
- Wall, J., Atieno, M. & Otros. (2015). E-learning - Instruccional Design, Organizational Stratey and Management. Rijeka, Croacia: inTech.

