

# Guía metodológica para evaluar Recursos Educativos Digitales accesibles enfocados a estudiantes con discapacidad auditiva, en el Contexto Colombiano

Fredy Alonso Vidal-Alegría<sup>1</sup>, Elsy Patricia Muñoz-Gómez<sup>2</sup>,  
Darío Enrique Soto-Durán<sup>3</sup>, Adriana Xiomara Reyes-Gamboá<sup>4</sup>

fvidal@unimayor.edu.co; emunoz@unimayor.edu.co;  
dsoto@tdea.edu.co; axreyes@elpoli.edu.co

<sup>1</sup> IU Colegio Mayor del Cauca, Edificio Bicentenario, 190001, Popayán, Colombia.

<sup>2</sup> IU Colegio Mayor del Cauca, Edificio Bicentenario, 190001, Popayán, Colombia.

<sup>3</sup> Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Calle 78B No. 72A - 220, 050001, Medellín, Colombia.

<sup>4</sup> Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Carrera 48 No. 7 - 151, 050001, Medellín, Colombia.

Pages: 213-226

**Resumen:** El Gobierno Colombiano, ha adoptado una legislación que insta a las instituciones educativas a garantizar el acceso de sus contenidos a un mayor número de usuarios incluyendo las personas en situación de discapacidad. Este Artículo presenta una guía metodológica para evaluar Recursos Educativos Digitales accesibles enfocados a estudiantes con discapacidad auditiva, en el contexto de las instituciones de Educación Superior en Colombia, teniendo en cuenta el Protocolo de Accesibilidad para el Sector Educación y la Política de Gobierno Digital. Para el diseño de la guía se definieron 7 criterios y 80 características agrupadas en cuatro categorías de evaluación: Contenido, Pedagógico, Accesibilidad y Usabilidad, a las cuales se otorgó una ponderación. Una vez diseñada la guía se validó su aplicación en una Institución de Educación Superior, con el fin de obtener un conjunto de recomendaciones que le permitan a la Institución garantizar en sus recursos educativos digitales la inclusión educativa.

**Palabras-clave:** Accesibilidad; Evaluación; Recursos Educativos Digitales; Discapacidad Auditiva; Educación Superior.

***Methodological Guide for the Evaluation of the Process and the Product of Accessible Digital Educational Resources Focused on Students with Hearing Impairments, in the Context of Higher Education Institutions in Colombia.***

**Abstract:** Colombian Government has adopted a legislation that urges educational institutions to guarantee access to their contents and systems to a greater number of users, including people with disabilities. This article presents a methodological guide to evaluate the process and the product of accessible Digital Educational

Resources focused on students with hearing impairments in the context of Higher Education institutions in Colombia, considering the Accessibility Protocol for the Education Sector and the Digital Government Policy. 7 criteria and 80 characteristics were defined and grouped into four (4) evaluation categories to design the guide: Content, Pedagogical, Accessibility and usability, which were given a weighting. Once the guide was designed, its application was validated in a Higher Education Institution, in order to obtain a set of recommendations that allow the Institution to guarantee educational inclusion in its digital educational resources.

**Keywords:** Accessibility; Evaluation; Digital Educational Resources; Hearing Disabilities; Higher Education.

## 1. Introducción

La accesibilidad, juega un papel fundamental en la inclusión para las personas con discapacidad. Esta se puede definir como una característica necesaria de los productos, los entornos y los servicios que permite que cualquier persona pueda participar, acceder y usar los servicios y el contenido Web, acorde a sus necesidades indiferentemente las limitaciones propias del individuo. El objetivo es asegurar que todos los grupos sociales accedan a las Tecnologías de la Información y la Comunicación en igualdad de condiciones.

La prioridad de la accesibilidad se orienta a las personas en situación de discapacidad “con deficiencias visuales, auditivas, de movilidad, cognitivas, ataques epilépticos, personas mayores, gran diversidad de subtipos de discapacidad, y teniendo en cuenta que no tienen que ser excluyentes en sí” (Pérez & Sánchez, 2010, p. 90).

Las personas en situación de discapacidad en su mayor parte no tienen acceso a la Educación Superior, el 11,3 % de la población total de personas en situación de discapacidad, tiene problemas para oír la voz o los sonidos, también llamada discapacidad auditiva (DANE, 2019). La discapacidad auditiva en Colombia ha tenido un incremento progresivo debido a la posición socioeconómica según lo expresa el ministerio de salud de Colombia (Ministerio de Salud, 2017).

A partir de lo anterior y tomando como contexto y objeto de estudio la Educación Superior en Colombia, se puede afirmar que actualmente las instituciones de educación disponen de numerosos Recursos Educativos Digitales, que en su gran mayoría han sido diseñados para estudiantes de desempeño convencional y que presentan ineficiencias de accesibilidad; por ejemplo, no cuentan con las ayudas tecnológicas que les permitan a las personas en situación de discapacidad, acceder a los servicios como ampliación de texto e imágenes, closed caption, braille o lengua de señas, desatendiendo los requisitos de accesibilidad enmarcados en la Norma Técnica Colombiana 5854 e incumpliendo con los 9 acuerdos establecidos para que los sistemas de información y los contenidos digitales sean considerados como accesibles (Ministerio de Educación Nacional, 2018).

La implementación de esta guía permitirá conocer aspectos relacionados con la construcción de Recursos Educativos Digitales accesibles enfocados a estudiantes

con discapacidad auditiva, en el contexto de las instituciones de Educación Superior en Colombia.

## 2. Metodología

El estudio se desarrolló a partir de tres fases: Identificación, Diseño y Validación, ejecutadas de manera secuencial a partir de las actividades que a continuación se detallan:

Fase 1. Identificación: se realiza la caracterización de un conjunto de estándares y normas para la enseñanza y aprendizaje de personas con discapacidad auditiva.

- Actividad 1.1: Estudio de normas y estándares en educación y accesibilidad
- Actividad 1.2: Identificación de factores del proceso de enseñanza.

Fase 2. Diseño: Se elabora un instrumento para la evaluación de Recursos Educativos Digitales accesibles para personas con discapacidad auditiva en programas de Educación Superior en Colombia, teniendo en cuenta los estándares y normas caracterizadas

- Actividad 2.1: Seleccionar los factores, criterios y características del instrumento de evaluación.
- Actividad 2.2: Diseño del Instrumento para la evaluación de Recursos Educativos Digitales.

Fase 3. Validación: Se aplica el instrumento construido mediante el desarrollo de un caso de estudio aplicado a una Institución Educación Superior.

- Actividad 3.1: Aplicar el instrumento de evaluación en la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
- Actividad 3.2: Agrupar los datos cuantitativos obtenidos de la evaluación de accesibilidad de acuerdo al instrumento de evaluación de los Recursos Educativos Digitales.
- Actividad 3.3: Analizar los datos cuantitativos obtenidos de la evaluación de acuerdo al instrumento de evaluación de los Recursos Educativos Digitales.
- Actividad 3.4: Redactar las recomendaciones basándose en la evaluación del Recurso Educativo Digital evaluado.

### 2.1. Fase 1: Identificación

El acceso a la educación se ha constituido más que en un privilegio en un derecho y para cumplirlo, el Estado Colombiano ha ido integrando a su legislación normas que permiten el acceso de la educación a todos sus ciudadanos, como el Normograma Nacional e Internacional relacionado con el acceso a la educación a las personas con discapacidad auditiva.

La siguiente tabla ilustra el conjunto de normas, estándares y experiencias, agrupadas en 4 categorías que componen el desarrollo de la guía: Accesibilidad, Usabilidad, Pedagógico y Contenido.

Normas	Estándares	Experiencias
Declaración Universal de Derechos Humanos -ONU- 1948. Art. 26 Constitución Política de Colombia: Artículo 67 - 68 Ley 361 - 1997 Art. 10 Decreto 2369 de 1997 Ley 1346 de 2009. Art. 24, numeral 5. Decreto 366 de 2009 NTC 5854 - 2011 Ley 1618 - 2013. Art. 11 Ley 1712 de 2014 Art. 8 Decreto 1421 de 2017 Ley 1955 de 2019 Art. 185 Decreto 1330 de 2019	Protocolo de Accesibilidad Sector Educación (Min Educación - 2017) Lineamientos de diseño y Usabilidad para los sistemas de información Recomendaciones para el desarrollo de páginas web accesibles a la población sorda colombiana 19 lineamiento de accesibilidad para sitios web institucionales. Proceso de optimización y aseguramiento de la calidad. Alcaldía Mayor de Bogotá Pág. 9 y 15	Fundación SIDAR “Metodología de revisión de la accesibilidad” Proceso de validación nivel de accesibilidad web en sitios del Gobierno en línea del estado colombiano “Revista ESPACIOS” Vol. 39 (Nº 48) Año 2018. Pág. 8 Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI – AD. (Adame Rodríguez, 2015) Accesibilidad para personas sordas y con discapacidad auditiva en el diseño instruccional e-learning basado en ADDIE. (Ferreiro-lago, 2018)

Tabla 1 – Normas, estándares y experiencias aplicables a la Accesibilidad

Normas	Estándares	Experiencias
Norma ISO/IEC 9241 -1998 Ley 982 de 2005 – Art. 9, 38 Decreto 366 de 2009 NTC 5854 - 2011 Decreto 1421 de 2017	Protocolo de Accesibilidad Sector Educación (Min Educación - 2017) Lineamientos de diseño y Usabilidad para los sistemas de información Recomendaciones para el desarrollo de páginas web accesibles a la población sorda colombiana	Fundación SIDAR “Metodología de revisión de la accesibilidad” Proceso de validación nivel de accesibilidad web en sitios del Gobierno en línea del estado colombiano “Revista ESPACIOS” Vol. 39 (Nº 48) Año 2018. Pág. 8 Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI – AD. (Adame Rodríguez, 2015)

Tabla 2 – Normas, estándares y experiencias aplicables a la Usabilidad

Normas	Estándares	Experiencias
Ley 115 - 1994. Art. 48 Ley 324 - 1996 Art. 6 Decreto 2082 - 1996 Ley 361 - 1997 Artículo 11, 13 Decreto 2369 de 1997 Resolución 2565 de 2003 - MEN Ley 982 de 2005 – Art. 46 Ley 1188 de 2008 - Artículo 2 Decreto 366 de 2009 NTC 5854 - 2011 Ley 1618 - 2013. Art. 11 Decreto 1075 de 2015 Art 2.3.3.5.1.3.12 y Art.2.5.3.2.3.1.7 Decreto 1421 de 2017 Decreto 1330 de 2019	Protocolo de Accesibilidad Sector Educación (Min Educación - 2017)	Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI – AD. (Adame Rodríguez, 2015) Accesibilidad para personas sordas y con discapacidad auditiva en el diseño instruccional e-learning basado en ADDIE. (Ferreiro-lago, 2018)

Tabla 3 – Normas, estándares y experiencias aplicables a la Pedagogía

Normas	Estándares	Experiencias
Ley 115 - 1994. Art. 48 Ley 324 - 1996 Art. 8 Decreto 2082 - 1996 Ley 361 - 1997 Art. 12 Decreto 2369 de 1997 Decreto 366 de 2009 NTC 5854 - 2011 Ley 1618 - 2013. Art. 11 Decreto 1421 de 2017 Decreto 1330 de 2019	Protocolo de Accesibilidad Sector Educación (Min Educación - 2017)	Cerón et al. 2017 - Diseño de escenarios de aprendizaje con interfaces naturales y realidad aumentada para apoyar la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva en la educación media superior. Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI – AD. (Adame Rodríguez, 2015). Accesibilidad para personas sordas y con discapacidad auditiva en el diseño instruccional e-learning basado en ADDIE. (Ferreiro-lago, 2018).

Tabla 4 – Normas, estándares y experiencias aplicables a los Contenidos

Apartir de lo anterior, se procedió a estructurar la guía, identificando categorías y criterios ajustados a la normatividad existente. Para la identificación de las categorías y criterios ajustados a la normatividad y estándares, se analizaron los planteamientos y propuestas de diferentes autores en cuanto a desarrollar estrategias, metodologías y recursos para la población en condición discapacidad auditiva, como: Ortiz et., al. (2009), Guardado (2018), González et al. (2017), Barreiro et al. (2018), Cerón et al. (2017), Jaimes et al. (2017), Jiménez (2016), Vieira et al. (2016) y Mourao y Netto (2018), teniendo en cuenta los aspectos de contenido (fondo) y presentación (forma) mencionados por los autores, se propone una guía para la evaluación de Recursos Educativos Digitales (RED) accesibles para personas con discapacidad auditiva en programas de Educación Superior en Colombia, estructurado en cuatro (4) categorías de evaluación: Contenido, Pedagógico, Accesibilidad y Usabilidad.

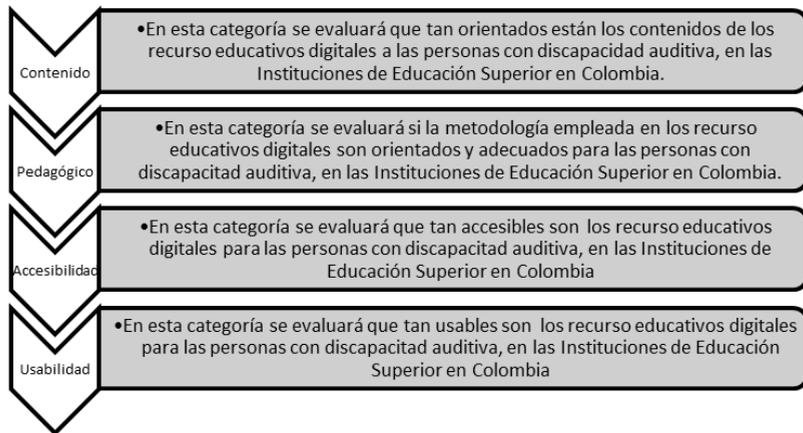


Figura 1 – Categorías de evaluación

Así mismo se establecieron 7 criterios y 80 características, divididas según su categoría que permitirán determinar la accesibilidad de los recursos educativos. A cada categoría se le definió una ponderación, que representa la incidencia de cada una de estas en el proceso evaluativo. Para definir el porcentaje final asociado a cada categoría y sus respectivas características se aplicó un estimado basado en una técnica de consenso en grupo, conformado por empresarios de las empresas (Ikernel, Somos, Oderlógica, Sunset House Software, CreaTic Popayán) e investigadores académicos del Tecnológico de Antioquia, la Universidad de Cartagena, la Universidad Distrital de Bogotá, el Politécnico Jaime Isaza Cadavid, la Institución Universitaria Antonio José Camacho de Cali, la Fundación Universitaria de Popayán y la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. Todos con la experiencia en el desarrollo y evaluación de Recursos Educativos Digitales, tomando como dato convergente de estimación la media aritmética.

## 2.2. Fase 2. Diseño

Se realiza la construcción del instrumento para la evaluación de Recursos Educativos Digitales accesibles para personas con discapacidad auditiva en programas de Educación Superior en Colombia, teniendo en cuenta los estándares y normas previamente caracterizadas, permitiendo definir las categorías y criterios. Cada categoría y sus criterios, adoptados para la guía corresponden a: Contenido, integrado por los criterios de evaluación coherencia y diseño; en la categoría del componente pedagógico se encuentran los criterios de pedagogía, didáctica y retroalimentación; el componente de accesibilidad incluye el criterio de inclusión; y la categoría de usabilidad tiene un criterio correspondiente a la Interacción como se presenta en la fig. 2.

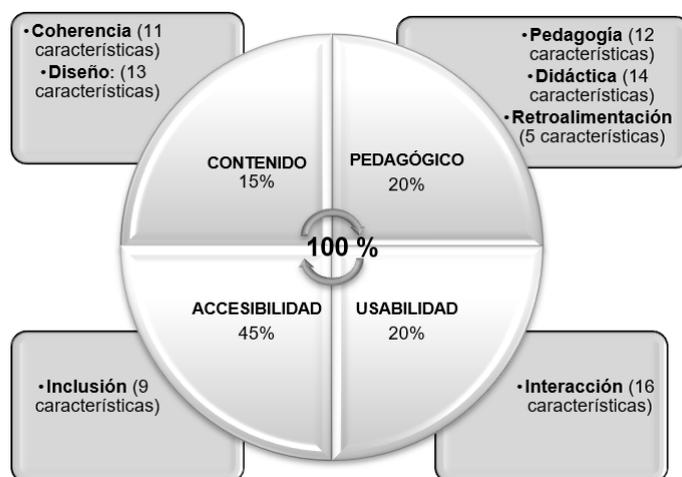


Figura 2 – Categorías ponderadas y sus criterios de evaluación

La ponderación de la guía de evaluación se definió mediante un análisis cualitativo, basado en su valor influyente para la educación de personas con discapacidad auditiva, diferenciando su importancia como: Muy Importante (alta), Importantes, pero si inevitables (media) y elementos complementarios (baja), identificando así el porcentaje para cada categoría y característica. Las características serán valoradas para alcanzar el porcentaje establecido para cada categoría, una vez se realice la evaluación a los recursos educativos, de acuerdo a su puntaje se estableció la valoración que se presenta en la tabla 5.

Equivalencia	Calificación
<i>Se cumple completamente</i>	4.5 – 5.0
<i>Se cumple en gran parte</i>	3.5 – 4.4
<i>Se cumple aceptablemente</i>	3.0 – 3.4
<i>Se cumple insuficientemente</i>	2.0 – 2.9
<i>No se cumple</i>	1.0 – 1.9

Tabla 5 – Escala de aceptación

A continuación, se presenta el diseño de la guía en las siguientes imágenes de la guía en Excel, esta guía se aplica para cada categoría en la que cada criterio agrupa las características con la ponderación establecida para cada una de ellas.

No	CRITERIOS	CARACTERISTICAS	Ponderación
1	COHERENCIA	¿Los objetivos del Recurso Educativo Digital son apropiados para personas con discapacidad auditiva?	6%
2		¿La lengua utilizada favorece el entendimiento?	3%
3		¿El recurso se ajusta a las normativas nacionales y/o internacionales?	6%
4		¿La duración del recurso es adecuada?	5%
5		¿El recurso fomenta la sensibilización del público?	3%
6		¿El recurso motiva al estudiante?	3%
7		¿Los contenidos son adecuados y coherentes con la población objetivo?	6%
8		¿La presentación de las ideas está hecha de forma balanceada?	4%
9		¿El nivel de detalle es el adecuado?	2%
10		¿El recurso se ajusta a las necesidades de los usuarios?	4%
11		¿Hay calidad en los conceptos direccionados?	3%
12	DISEÑO	¿Los componentes del recurso texto-video-audio-imagen-animación refuerzan el proceso de aprendizaje?	6%
13		¿Hay contaminación visual y sobrecarga de información?	6%
14		¿Los contenidos se direccionan de un modo evidente y preciso?	6%
15		¿El recurso dispone de marcas de uso/navegación?	2%
16		¿El tamaño y tipo de letra es el adecuado (incluidos los subtítulos)?	3%
17		¿Las imágenes ayudan a entender el contenido?	4%
18		¿Las imágenes tienen buena calidad?	4%
19		¿Las imágenes están bien iluminadas?	5%
20		¿El recurso usa colores y fuentes apropiadas?	3%
21		¿El recurso hace uso de recursos visuales atractivos y adecuados?	3%
22		¿Es la presentación consistente y evidente para el estudiante?	3%
23		¿El diseño del recurso llama la atención?	5%
24		¿Los contenidos hacen buen uso del espacio tridimensional y estimulan la movilidad ocular?	5%
			100%

Figura 3 – Guía de Evaluación para RED para personas con discapacidad auditiva en programas de Educación Superior: Categoría Contenido

No	CRITERIO	PREGUNTAS DE CHEQUEO [el recurso educativo abierto...]	Ponderación
1	INCLUSIÓN	¿Favoreció la participación de los estudiantes con discapacidad Auditiva?	15%
2		¿El recurso cuenta con traducción en lengua de señas, incluyendo las evaluaciones y talleres propuestos?	13%
3		¿El recurso utiliza subtítulos de apoyo?	12%
4		¿Las imágenes tienen texto explicativo?	10%
5		¿Los sistemas de comunicación (lengua de señas, subtítulos, texto explicativo) del recurso están disponible 7/24?	10%
6		¿Podría funcionar sin estar en línea?	10%
7		¿Se pudo usar en dispositivos móviles manteniendo los sistemas de comunicación (lengua de señas, subtítulos, texto explicativo)?	10%
8		¿El recurso dispone con recursos asistenciales y de ayuda para personas con discapacidad auditiva?	10%
9		¿El recurso es fácilmente adaptable a otras plataformas con algún tipo de formato o estándar?	10%
			100%

Figura 4 – Guía de Evaluación para RED para personas con discapacidad auditiva en programas de Educación Superior: Categoría Accesibilidad

No	CRITERIO	PREGUNTAS DE CHEQUEO	Ponderación
1	PEDAGOGÍA	¿Tuvo en cuenta las pedagogías relacionadas con educación inclusiva?	4%
2		¿Se capacitó con formación pedagógica especial?	4%
3		¿Utilizó técnicas grupales para mejorar las competencias sociales y educativas?	3%
4		¿Tuvo en cuenta los ritmos de aprendizaje del estudiante?	3%
5		¿Tuvo en cuenta el aprendizaje kinestésico?	3%
6		¿Tuvo en cuenta la resolución de problemas con juegos de roles en las actividades propuestas?	2%
7		¿Fomentó metodologías dinámicas donde se explora el movimiento y el hacer?	4%
8		¿Transmitió motivación al estudiante?	4%
9		¿Fomentó la persistencia en sus estudiantes?	3%
10		¿Fomentó la responsabilidad?	3%
11		¿La institución está involucrada con la educación inclusiva?	4%
12		¿El currículo académico está adecuado para la educación inclusiva?	4%
13	DIDÁCTICA	¿Fomentó el uso de mapas mentales?	2%
14		¿Utilizó o vinculó software innovador?	4%
15		¿Fomentó la creatividad a través de la construcción de trabajos manuales?	3%
16		¿Habilitó oportunamente el recurso y el material de estudio complementario?	3%
17		¿Fomentó la lectura de textos cortos?	4%
18		¿Fomentó actividades de exposición y de grupo?	2%
19		¿Favoreció la mono-tarea sobre la multi-tarea?	3%
20		¿Fomentó la comunicación en el aula (estudiante-docente y estudiante-estudiante)?	3%
21		¿Son adecuados los ejercicios propuestos?	4%
22		¿Hay retos propuestos para el estudiante?	2%
23		¿El recurso evalúa la comprensión de contenidos?	4%
24		¿Hay actividades que evalúen la memoria?	2%
25		¿Hay actividades que tienen en cuenta la atención visual?	4%
26		¿El recurso ha desarrollado el aprendizaje?	4%
27	RETROALIMENTACIÓN	¿El recurso brinda retroalimentación?	4%
28		¿El recurso tiene en cuenta la opinión de los usuarios?	3%
29		¿El recurso maneja encuestas de satisfacción?	2%
30		¿En las encuestas de satisfacción también está incluida la opinión de la población que no está en condición de discapacidad auditiva?	2%
31		¿Los tiempos de espera de la retroalimentación es adecuada?	4%
			100%

Figura 5 – Guía de Evaluación para RED para personas con discapacidad auditiva en programas de Educación Superior: Categoría Pedagógico

No	CRITERIO	CARACTERÍSTICAS [el recurso educativo abierto...]	Ponderación
1	INTERACCIÓN	¿Es de fácil navegación?	7%
2		¿Tiene una interfaz predictiva?	8%
3		¿Requiere componentes externos para funcionar?	5%
4		¿Es de fácil manejo y/o reproducción?	7%
5		¿Tiene un rendimiento óptimo?	8%
6		¿Promueve el poco esfuerzo físico?	4%
7		¿Es simple e intuitivo?	8%
8		¿Su información es perceptible?	8%
9		¿Tiene tolerancia al error?	5%
10		¿Permite ajuste de tamaño y espacio para el uso y la interacción?	6%
11		¿Es cómodo en el uso?	4%
12		¿Es eficiente y productivo?	8%
13		¿Es seguro en el uso?	4%
14		¿El recurso se puede utilizar en otros contextos de aprendizaje y en otros tipos de población estudiantil?	4%
15		¿El recurso permite interactuar con el estudiante?	6%
16		¿El recurso dispone de una interfaz de ayuda clara y de utilidad?	8%
			100%

Figura 6 – Guía de Evaluación para RED para personas con discapacidad auditiva en programas de Educación Superior: Categoría Usabilidad

### 2.3. Fase 3: Validación

La guía para la evaluación de Recursos Educativos Digitales accesibles para personas con discapacidad auditiva en programas de Educación Superior en Colombia, se aplicó al Recurso Educativo Digital de inglés Lección A (coming back), dictado por Institución Universitaria Colegio Mayor, usando el instrumento evaluativo en una escala de 1 a 5 para las 4 categorías. Los resultados obtenidos en la evaluación fueron los siguientes:

Categoría	Ponderación	Calificación	Equivalencia	Calificación/ Ponderación
Contenido	15%	3.3	Se cumple aceptablemente	0.50
Pedagógico	20%	3.0	Se cumple aceptablemente	0.60
Accesibilidad	45%	1.5	No se cumple	0.68
Usabilidad	20%	3.2	Se cumple aceptablemente	0.64
Total	100%			2.41

Tabla 6 – Resultados de la Evaluación

De acuerdo a lo anterior se puede evidenciar que el Recurso Educativo Digital Lección A (Coming Back) de la Unidad 1 (Memories) del curso de inglés obtuvo una calificación de 2.41, que según la escala de aceptación propuesta equivale a “Se cumple insuficientemente”, encontrándose que los aspectos pedagógicos y de contenidos cumplen con el propósito educativo de enseñanza, comprendiendo la mayor cantidad de elementos que hacen parte del proceso de aprendizaje en los estudiantes con algún

tipo de discapacidad. Al respecto es recomendable realizar los respectivos ajustes pedagógicos en relación a educación inclusiva.

**Una vez aplicado el instrumento, surgen** las recomendaciones que se enfocan en valorar y determinar la accesibilidad del recurso para la población con discapacidad auditiva de acuerdo a los criterios del Objeto Virtual de Aprendizaje (Información explicativa, Información ilustrativa, Actividades formativas y actividades evaluativas), tomando los aspectos, elementos y criterios de usabilidad y accesibilidad en la navegación del recurso

Las recomendaciones y ajustes propuestos para garantizar la accesibilidad y usabilidad del Recurso Educativo Digital Lección A (Coming Back) Unidad 1 (Memories) curso de inglés 5, se deben incluir en el modelo ADDIE en las fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación; el diseño instruccional debe orientar al grupo de docentes expertos con el apoyo del diseñador gráfico y el realizador audiovisual con la finalidad de incluir todos los elementos para lograr la accesibilidad del recurso a estudiantes con discapacidad auditiva.

Los siguientes elementos deben abordarse desde el diseño instruccional y la aplicación del modelo ADDIE para la construcción de Recursos Educativos Digitales para personas con discapacidad auditiva:

### **Análisis:**

- El análisis de los estudiantes es fundamental para conocer las características de las personas sordas y con discapacidad auditiva, lo que conllevará un ajuste de los contenidos a sus capacidades y necesidades de accesibilidad.
- Incorporar los costos y talento humano para la construcción de los Recursos Educativos Digitales accesibles a personas sordas o con algún tipo de discapacidad auditiva.
- Capacitación a los docentes expertos en educación inclusiva y los estilos de aprendizaje en estudiantes sordos y con discapacidad auditiva.

### **Diseño:**

- Esta fase está dedicada principalmente al diseño curricular, incluyendo objetivos, evaluación, enfoque didáctico general, planificación de la formación, actividades del estudiante, entre otros. Respecto al enfoque didáctico, se sugiere tener cuidado con la teoría de aprendizaje adoptada y ser coherente con las características de las estudiantes detectadas en la fase anterior.
- Involucrar todos los elementos que estarán en el Recurso Educativo Digital y proporcionar la accesibilidad de los mismos.
- Incorporar las recomendaciones del uso de subtítulos en audios e intérprete de señas para vídeos y animaciones garantizado la accesibilidad de los elementos con lenguaje sonoro y audiovisual.
- Incorporar mapa de navegación del Recurso Educativo Digital.

### **Desarrollo:**

- Es la fase en la que se puede introducir más elementos de accesibilidad, principalmente en la web y en los recursos digitales y objetos de aprendizaje.

- Hay que insistir constantemente en la recomendación de contemplar como mínimo las siguientes herramientas para todos los contenidos y actividades:
  1. Transcripción de textos para los audios o podcasts.
  2. Subtitulado y traducción a lengua de signos de los vídeos con contenido sonoro.
  3. Uso de un lenguaje escrito adecuado a las competencias del alumnado.

### **Implementación:**

- En esta fase es importante establecer canales válidos de comunicación con los estudiantes para el apoyo durante su proceso formativo en caso de ser requerido, tales como video-interpretación en lengua de señas.
- Facilitar una mesa de ayuda o recursos asistenciales con el fin de ofrecer servicio técnico a inconvenientes que se puedan presentar en la plataforma y los Recursos Educativos Digitales.

### **Evaluación:**

- Introducir en la evaluación el grado de accesibilidad
- Realizar una prueba piloto con un grupo de estudiantes sordos o con discapacidad auditiva, para realizar los ajustes correspondientes y realizar mejoras a los Recursos Educativos Digitales, que asegurará en gran medida el éxito posterior.

## **3. Conclusiones**

El principal aporte de este estudio es el contar actualmente con una guía metodológica estructurada y validada para la evaluación de Recursos Educativos Digitales dirigidos a estudiantes con discapacidad auditiva. Esta guía puede ser utilizada por las Instituciones de Educación Superior para diseñar y desarrollar material educativo que facilite el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva.

La guía propuesta para la evaluación de Recursos Educativos Digitales accesibles para personas con discapacidad auditiva incluye cuatro (4) categorías de evaluación: Contenido, Pedagógico, Accesibilidad y Usabilidad, 7 criterios y 80 características, divididas según su categoría que permitirán determinar la accesibilidad de los recursos educativos.

Al aplicar la guía de evaluación al Recurso Educativo Digital Lección A (Coming Back) de la Unidad 1 (Memories) del curso de inglés 5, desarrollado por la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca obtuvo una calificación de 2.41. Según la escala de aceptación propuesta equivale a “Se cumple insuficientemente”, encontrándose que, aunque los aspectos pedagógicos y de contenidos cumplen con el propósito educativo de enseñanza, la categoría de accesibilidad y usabilidad, confirma que el Recurso Educativo Digital no está diseñado para la población con algún tipo de discapacidad auditiva.

Los Recursos Educativos Digitales y el acceso a contenido académico a partir de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje presentan una gran cantidad de barreras para la accesibilidad a personas con discapacidad auditiva, es necesario que desde el diseño instruccional se contemple en la aplicación del modelo ADDIE en todas sus fases, los principios de diseño universal que garanticen el acceso a personas con algún tipo de discapacidad.

Gracias a las Tecnologías de la Información y Comunicación, existe la posibilidad de integrar y enriquecer los Recursos Educativos Digitales volviéndolos accesibles para personas en condición de discapacidad auditiva desde el diseño instruccional al incluir subtítulos y videos en lengua de señas.

Los Recursos Educativos Digitales, tienen gran aceptación por parte de los estudiantes y fortalecen los procesos de enseñanza aprendizaje, sin embargo, el estudio realizado demostró que el Recurso Educativo Digital evaluado no está diseñado para la población con algún tipo de discapacidad auditiva o visual, por tal razón el Estado Colombiano y las Instituciones de Educación Superior deben comprometer y apropiar recursos para la materialización de la política de educación inclusiva.

## Referencias

- Adame Rodríguez, S. I. (2015). Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, nLORI - AD Por: Silvia Irene Adame Rodríguez.
- Bravo, A., Enríquez, J., & Ordoñez, F. (2019). Educación Virtual - Plataformas LMS. Ruta de Formación Tutores Virtuales. Popayán, Cauca, Colombia: Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.
- Barreiro, S., Ruiz, F., y De la Hoz, V. (2018). Propuesta didáctica para fortalecimiento de los procesos cognitivos en estudiantes con discapacidad auditiva incluidos en la educación superior basados en su estilo de aprendizaje. 233–250.
- Cerón, C., Archundia, E., Garcés, A., Beltrán, B., y Migliolo, J. (2017). Diseño de escenarios de aprendizaje con interfaces naturales y realidad aumentada para apoyar la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva en la educación media superior. *Research in Computing Science*, 144, 191–201.
- Congreso de Colombia. (2005) Normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordociegas y se dictan otras disposiciones. [Ley 982 de 2005]. DO:45.995.
- Congreso de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. Ley General de Educación. Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia: Presidencia de la República.
- Constitución Política de Colombia 1991 [Const.]. (2019). ARTÍCULO 67[CAPÍTULO II]. Bogotá: Diario Oficial de Colombia.
- Díaz Gutiérrez, E. L., Alarcón Aldana, A. C., & Callejas Cuervo, M. (2013). Criterios para la evaluación de usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje. (U. d. Facultad de Ciencias e Ingeniería, Ed.) *Revista Ventana Informática*, 29, 29-44. Obtenido de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identic/index>
- Ferreiro-lago, E. (2018). Accesibilidad para personas sordas y con discapacidad auditiva en el diseño instruccional e-learning basado en ADDIE.
- González, D. L., López, R., y Flores, V. (2017). Estrategias docentes para inclusión educativa en educación superior. *Revista educativa IUNAES*, 10(22), 32–48.

- Grisales G., M. C. (2011). El reconocimiento de la diversidad como valor y derecho. Manizales: Universidad de Manizales.
- Guardaño, C. (2018). Persiguiendo una educación inclusiva a partir de los estilos de aprendizaje. VIII Congreso mundial de estilos de aprendizaje, Barranquilla Colombia, octubre 10, 11 y 12 de 2018, 431-454.
- Henry, S. L. (2002). Understanding Web Accessibility. En Constructing Accessible Web Sites. Glasshaus. Obtenido de Understanding Web Accessibility. En Constructing Accessible Web Sites. Glasshaus:ISBN: 1904151000.: [http://www.macromedia.com/macromedia/accessibility/pub/acc\\_sites\\_chap01.pdf](http://www.macromedia.com/macromedia/accessibility/pub/acc_sites_chap01.pdf)
- Henry, S. L. (2003). Another -ability: Accessibility Primer for Usability Specialists. UPA (Usability Professionals' Association) 2003 Conference. Obtenido de Another -ability: Accessibility Primer for Usability Specialists. UPA (Usability Professionals' Association) 2003 Conference.: <http://www.upassoc.org/conf2003/call/downloads/01-Another-Ability.pdf>
- Icontec, (2011). Accesibilidad a Páginas Web. [Norma Técnica Colombina NTC 5854].
- Isaza de Gil, G. (2011). Modernidad Positiva. En G. Isaza de Gil, & U. d. Manizales. (Ed.), Módulo Modernidad Positiva. Manizales: Universidad de Manizales: CEDUM.
- Jaimes, Y., Niño, E., y Porras, Y. (2017). Estrategias sobre educación inclusiva de Personas Con Discapacidad auditiva en la Universidad Cooperativa de Colombia - sede Bucaramanga.
- Jiménez, E. (2016). Impacto psicosocial de los productos y tecnologías de apoyo para la comunicación en personas con discapacidad auditiva y personas sordas (tesis doctoral). Universidad de Salamanca.
- Mansilla, A. M., González, J. R., & Montalvo, E. C. (2018). ATICA2018: Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas y Accesibilidad. Guatemala: Universidad de Alcalá Servicio de Publicaciones Plaza de San Diego.
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). Protocolo de Accesibilidad Sector Educación. Obtenido de Ministerio de Educación - Repositorio digital: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-378730\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-378730_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación de Colombia. (2004). Educación virtual o educación en línea. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Informacion-Destacada/196492:Educacion-virtual-o-educacion-en-linea>
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). colombiaaprende. Recuperado el 19 de 03 de 2012, de Mediateca: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-84317.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). Protocolo de Accesibilidad Sector Educación. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional - Repositorio digital: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-378730\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-378730_recurso_1.pdf)

- Mourao, A. B., y Netto, J. F. M. (2018). MIDOAA: Inclusive Model of Development of Accessible Learning Objects. 2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 1–8. <https://doi.org/10.1109/FIE.2018.8658494>
- Navarra Guzmán, J. C., Llanos Álvarez, J. J., Santiago Hoyos, E. M., & Martínez Sanjuan, M. J. (2018). Accesibilidad y usabilidad web para la inclusión de personas con. (U. S. Bolívar, Ed.) Revista I+D en TIC, 8(1), 21-25. Obtenido de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identic/index>
- Nielsen, J. (2001). Beyond Accessibility: Treating People with Disabilities as People. Alertbox, 11 de Noviembre de 2001. Obtenido de Beyond Accessibility: Treating People with Disabilities as People. Alertbox, 11 de Noviembre de 2001.: <http://www.useit.com/alertbox/20011111.html>
- Ortiz Muñoz, I. C., Giraldo López, L. T., Ceballos Carvajal, J. L., y Zapata García, P. (2009). La educación de los sordos adultos, una aproximación desde un enfoque bilingüe intercultural.
- Pérez, M. G., & Sanchez, I. O. (2010). Atención a la e-accesibilidad y usabilidad universal en el diseño formativo. PIXEL B I T Revista de Medios y Educación, 89-90.
- Vieira, E. M. F., Moraes, M., y Rossato, J. (2016). Evaluation of virtual objects: contributions for the learning process. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 17(6), 62–74. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i6.2620>
- W3C. (2018). Introducción a las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG). Obtenido de W3C Iniciativa de Accesibilidad WEB: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/es>