

## La accesibilidad en los entornos educativos virtuales

### Accessibility in virtual educational environments

ARTÍCULO

**María Cecilia Roma**

Universidad Abierta Interamericana, Argentina. Contacto: mariceroma@gmail.com

**Andrea Attis Beltrán**

Universidad de Buenos Aires, Argentina. Contacto: aattisbeltran@gmail.com

*Recibido: octubre de 2024*

*Aceptado: noviembre de 2024*

#### Resumen

El presente artículo analiza la accesibilidad de aulas virtuales en 5 universidades nacionales argentinas, utilizando pruebas de accesibilidad, observaciones y entrevistas a personas con discapacidad. Se evaluaron tres dimensiones clave: Interacción, Configuraciones Didácticas y Aspectos Técnicos. Los resultados destacan la importancia de un entorno de interacción estructurado y predecible, que responda a las necesidades de estudiantes con discapacidad visual y auditiva. Las configuraciones didácticas resaltaron la influencia de los docentes en la inclusión educativa y la utilidad del uso intencional del color para la transmisión de información. Sin embargo, se observó la necesidad de brindar contenidos en múltiples formatos. En cuanto a los aspectos técnicos, se identificaron fallos de accesibilidad web en todas las aulas, con obstáculos comunes relacionados con contenido audiovisual, imágenes, contraste de color, estructura y etiquetado. Los estudiantes mostraron adaptabilidad pero también resignación frente a estos obstáculos, resaltando el papel clave de la tecnología en su autonomía.

**Palabras clave:** Educación virtual, entornos educativos virtuales, entornos virtuales de aprendizaje, E-learning, accesibilidad.

#### Abstract

This article analyzes the accessibility of virtual classrooms in 5 Argentine national universities, using accessibility tests, observations and interviews with people with disabilities. Three key

dimensions were evaluated: Interaction, Didactic Configurations and Technical Aspects. The results highlight the importance of a structured and predictable interaction environment that responds to the needs of students with visual and hearing disabilities. The didactic configurations highlighted the influence of teachers on educational inclusion and the usefulness of the intentional use of color for the transmission of information. However, the need to provide content in multiple formats was observed. Regarding technical aspects, web accessibility failures were identified in all classrooms, with common obstacles related to audiovisual content, images, color contrast, structure and labeling. The students showed adaptability but also resignation in the face of these obstacles, highlighting the key role of technology in their autonomy.

**Key words:** Virtual education, virtual educational environments, virtual learning environments, E-learning, accessibility.

## Introducción

En este estudio se busca analizar el progreso en la implementación de opciones de accesibilidad en la educación virtual, centrándose en las dinámicas de la plataforma, los diseños y los materiales educativos disponibles para los estudiantes. Para comprender el contexto, es importante mencionar que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se han establecido como un conjunto de 27 metas destinadas a mejorar el mundo para el año 2030. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas han asumido el compromiso de alcanzar estos objetivos mediante estrategias adaptadas a sus contextos específicos. Uno de los ODS, en particular, el Objetivo Número 4, se enfoca en promover la educación inclusiva y brindar oportunidades de aprendizaje durante toda la vida (NU, 2021).

La promulgación de la Ley Nacional de Educación Superior N° 25.573, que modifica la Ley de Educación Superior N° 24.521 de 2002, ha impulsado a las instituciones educativas a garantizar el acceso de las personas con discapacidad a la educación. Esto ha generado un interés creciente sobre la temática.

Es relevante señalar que el derecho a la educación implica la obligación de proporcionar acceso a una formación de alta calidad para toda la población, promoviendo la igualdad de oportunidades y la equidad, así como el respeto por la diversidad cultural y las diferencias en general (UNESCO, 2001). Ante esto, la inclusión educativa busca eliminar barreras de diversos tipos, como las físicas, sociales, de aprendizaje, comunicativas, culturales y actitudinales, para crear entornos, productos y servicios accesibles para todas las personas.

Para garantizar la accesibilidad, se promulgó la Ley de Accesibilidad de la Información (26.653) en 2010, que establece requisitos de accesibilidad para los sitios web del sector público, así como para instituciones y organizaciones de la sociedad civil. Además, la Ley

27.204 (Ley de Implementación Efectiva de la Responsabilidad del Estado en el nivel de Educación Superior) de 2015 describe la responsabilidad del Estado en la educación superior, enfocado en proporcionar oportunidades equitativas en términos de comunicación e información para personas con discapacidad (Congreso de la Nación Argentina, 2015).

Respondiendo ante esta demanda Rossi et al. (2017) evaluaron el grado de cumplimiento de las normas de accesibilidad en los sitios web de universidades de gestión estatal y privadas de Argentina. Los resultados indicaron un nivel de cumplimiento que variaba entre 50 y 80 puntos, y solo un sitio web alcanzó un cumplimiento total de nivel A, equivalente a 100 puntos. Estas conclusiones subrayaron la necesidad de mejoras sustanciales en diversos aspectos relacionados con las plataformas y las páginas web de las instituciones de educación superior. Esta mirada se refuerza ante la necesidad de concebir la accesibilidad como una construcción colaborativa (Temesio Vizoso, 2017). Así, Zubillaga del Río (2007) se enfoca en la accesibilidad de herramientas de comunicación y colaboración en entornos virtuales de aprendizaje. Destaca la importancia de establecer criterios para mejorar la interactividad del proceso de enseñanza y aprendizaje, enfocándose en elementos como el correo electrónico, las charlas o chats, y los foros. La autora enfatiza que el uso de estas herramientas debe ser pedagógico y fomentar la comunicación, colaboración y construcción del aprendizaje compartido. Garantizar la accesibilidad en la plataforma es fundamental para eliminar barreras y hacer que la educación esté disponible para todos.

Para comprender las adaptaciones necesarias, Egea García (2009) destaca la importancia de que los diseñadores conozcan las dificultades enfrentadas por personas con discapacidad al navegar por plataformas. Estas dificultades pueden incluir problemas visuales, auditivos, motrices o de comprensión del texto, así como limitaciones en el uso del teclado o el ratón, y la variabilidad de dispositivos utilizados. Además, entornos ruidosos o con excesiva luminosidad pueden dificultar la accesibilidad. Por tanto, es esencial que los creadores de contenido dominen las pautas de accesibilidad web del Consorcio *World Wide Web Consortium* (W3C).

### **Pautas W3C**

El Consorcio *World Wide Web* (W3C) es una comunidad internacional que se dedica a la investigación y desarrollo de estándares para la web a largo plazo. Como resultado, surgió la *Web Accessibility Initiative* (Iniciativa de Accesibilidad Web o WAI). La WAI establece directrices de accesibilidad web destinadas a usuarios, organizaciones y gobiernos de todo el mundo basadas en la colaboración de profesionales y usuarios comprometidos con la equidad y el acceso libre a la información. La WAI se organiza en cuatro directrices relacionadas con el contenido web, navegadores, herramientas de autor y aplicaciones de internet enriquecidas

accesibles. Cada directriz incluye requerimientos específicos, clasificados según niveles de cumplimiento (A, AA y AAA). Esta guía, revisada por Morales-Saldarriaga (2016), es una herramienta valiosa para crear contenidos educativos accesibles y accesibles para todos los creadores de contenido, en particular, aquellos que trabajan en programas de formación a distancia en instituciones colombianas. El autor identifica deficiencias en las políticas nacionales con respecto al diseño de materiales didácticos, especialmente en modalidades virtuales. El resultado de este estudio incluye un instrumento de validación de la accesibilidad de recursos educativos digitales, que ayuda a aplicar los estándares de W3C en el desarrollo de contenido.

### **Barreras en los entornos virtuales**

Las barreras son todos aquellos factores, actitudes, infraestructura, servicios, obstaculizadores del pleno desarrollo y la plena participación de la persona en el aprendizaje y en la sociedad. Sempertegui y Torrez (2013) examinan los sitios web de universidades argentinas y revelan que muchos presentan barreras de accesibilidad, lo que excluye a las personas con discapacidad y socava sus derechos. Esta situación debe abordarse para evitar que los espacios educativos se conviertan en excluyentes. Paz-Maldonado (2020) profundiza en las barreras que enfrentan los estudiantes con discapacidad y señala que las instituciones educativas a menudo adoptan un enfoque deficitario. Esto se traduce en la falta de protocolos adecuados, la ausencia de competencias docentes para trabajar con grupos diversos y una limitada accesibilidad arquitectónica universal. Para abordar estos problemas, se recomienda mejorar la accesibilidad en todos los ámbitos, promover la formación docente y diseñar programas de apoyo para estudiantes con discapacidad.

Rodrigo et al. (2020) investiga cómo los estudiantes con discapacidad aprenden en entornos virtuales y destaca la importancia de eliminar barreras y proporcionar herramientas de apoyo, como reproducciones audiovisuales, transcripciones, enriquecimiento textual y descarga de materiales personalizables.

Pérez-Castro (2020) destaca la importancia de los facilitadores, factores que promueven la participación y el aprendizaje de estudiantes con discapacidad en entornos virtuales. La inclusión educativa se logra al transformar las barreras en facilitadores a través de acciones colectivas e individuales. La convergencia de estas acciones mejora la experiencia académica y promueve la inclusión. Aquí es donde se torna relevante la implementación del DUA.

### **Aplicación del DUA**

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Este concepto nace tomando como base la idea desarrollada en el área de la arquitectura y diseño urbanístico por el arquitecto Ronald

Mace en la década de 1970, que buscaba crear espacios y herramientas que fueran factibles de ser utilizados por la mayor cantidad de personas posibles, independientemente de su edad o habilidad (Follette, y Mace, 1998).

El Centro para la Tecnología Especial Aplicada (CAST) toma como base el concepto Diseño Universal y lo aplica a los contextos educativos. Esta idea se conoce como Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Este enfoque didáctico da cuenta del diseño de todos los elementos dentro de un proceso educativo (materiales, objetivos, evaluaciones, métodos, etc.) que permiten a las personas, independientemente de sus capacidades, desarrollar conocimientos (CAST, 2011). Se basa en los principios básicos de proporcionar múltiples formas de representación, múltiples formas de acción y expresión y múltiples formas de implicación, para contemplar las diversas formas de acceder e interactuar de los estudiantes con los objetos de aprendizaje. En síntesis, se trata de brindar mayor flexibilidad a las propuestas, a los medios y a los materiales, para que todos los estudiantes puedan acceder a los aprendizajes.

Crisol-Moya et al. (2020) y Hernández et al. (2016) subrayan la importancia de la planificación y la comprensión del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la promoción de una educación accesible y de alta calidad. El primer autor se enfoca en los tres principios clave del DUA para la creación de materiales digitales accesibles: proporcionar múltiples formas de representación, proporcionar múltiples formas de expresión y proporcionar múltiples formas de implicación. Por otro lado, el segundo autor propone una visión sistémica de los entornos virtuales, partiendo de estos principios y desarrollando una metodología que abarca cuatro fases: Diagnóstico, Planeación, Implementación, Seguimiento y Control. Estas tres primeras etapas se subdividen en dimensiones que incluyen la organización, la comunidad académica, lo pedagógico y lo tecnológico. Este enfoque integral incluye el contexto en el que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mogollón de Lugo et al. (2017) valoran la experiencia de los estudiantes en entornos virtuales de aprendizaje. Siguiendo un enfoque similar al de Jaime Mayol, su interés se centra en la discapacidad visual. Desarrollan un proyecto destinado a atender la inclusión de estudiantes con discapacidad sensorial. Para ello, crean y ponen en marcha un curso virtual accesible disponible en el Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela (CV-UCV). Su planificación didáctica inicial se basa en los objetivos de asignaturas específicas, y desarrollan contenidos y actividades individuales y colaborativas respaldadas por tecnologías de la información y comunicación (TIC). Sus estrategias incluyen la revisión de la literatura, la creación de mapas conceptuales, el análisis de casos, y la implementación de foros de cine y

audio. Concluyen que el diseño instruccional de un curso virtual accesible exige una planificación que tenga en cuenta facilitadores de accesibilidad para todos los estudiantes, creando un espacio atractivo que motive el aprendizaje. Además, destacan la importancia de utilizar guías de orientación para docentes, que incorporan las normativas W3C, como un recurso fundamental para la producción de materiales educativos digitales accesibles.

Fabregat Gesa et al. (2010) y Morales–Salvatierra (2016) se centran en los estándares de accesibilidad. Proponen analizar los estándares existentes para lograr una educación virtual accesible y adaptable a través del proyecto A2UN@ (Accesibilidad y Adaptación para Todos en la Educación Superior), una iniciativa de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y la Universidad de Girona (UdG), con la colaboración de investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). El proyecto se organiza en cuatro grupos de trabajo: estándares para la accesibilidad de objetos y servicios de aprendizaje, modelado del usuario y soporte dinámico, flujos de trabajo y servicios de aprendizaje adaptables y reutilizables, y modelado de dispositivos, interfaces de usuario adaptativas y estrategias de negociación. Tras un análisis previo, los autores identifican deficiencias en los estándares enfocados a los usuarios, a los desarrolladores y al modelado. A raíz de estos hallazgos, se proponen abordar estas deficiencias mediante un nuevo proyecto.

Es evidente que, según los estudios analizados, la elaboración de pautas de accesibilidad es fundamental para la creación de plataformas educativas que estén disponibles para todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones de discapacidad o habilidades. Además, Antón et al. (2006), desde la Cátedra Microsoft de Accesibilidad a la Educación, diseñan y validan una guía docente para el profesorado de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Su objetivo es proporcionar pautas y recomendaciones didácticas para crear entornos virtuales educativos que garanticen la accesibilidad a todos los estudiantes. El equipo está compuesto por profesionales de diversas disciplinas vinculadas a la UCM, así como técnicos y especialistas externos. La guía docente se centra en el diseño y la planificación de clases y actividades para la plataforma, pautas de accesibilidad para el uso de herramientas sincrónicas y asincrónicas, y recomendaciones para la planificación de la evaluación. De este modo, se espera que los docentes de la Universidad se comprometan a promover una educación más inclusiva.

Todos estos antecedentes dan cuenta de la relevancia que está tomando el tema ante la creciente demanda del colectivo que defiende sus derechos de acceso a una educación para todos.

## **Planteo del problema**

El acceso y permanencia a la educación superior es un derecho de todas las personas. En este sentido que en los últimos años se hayan multiplicado las propuestas a distancia en las universidades nacionales, podría favorecer la inclusión de las personas con discapacidad a las comunidades educativas de nivel superior. Es que para ellos la modalidad a distancia, que libera los impedimentos físicos de las propuestas presenciales, podría resultar en una oportunidad para participar de entornos de socialización cultural, contextos de conocimiento y capacitación profesional (Zubillaga del Río, 2007).

Es por ello que es significativo preguntarse, ¿Cuáles son las condiciones de accesibilidad de las aulas virtuales de propuestas de educación a distancia ofrecidas por las universidades nacionales?

### **Objetivo**

El objetivo de la investigación fue caracterizar y analizar el nivel de accesibilidad de las aulas virtuales ofrecidas por cinco universidades nacionales de Argentina. De manera específica, se buscó: identificar el nivel de accesibilidad de estas aulas tomando como referencia las pautas WCAG 2.0; determinar y analizar el acceso de los estudiantes con discapacidad a estos entornos virtuales; y sintetizar buenas prácticas para el diseño de aulas virtuales inclusivas. Las preguntas de investigación que guiaron este estudio fueron: ¿Cuáles son las condiciones de accesibilidad de las aulas virtuales de educación a distancia ofrecidas por las universidades nacionales? ¿Pueden estas aulas virtuales representar una oportunidad para la inclusión de estudiantes con discapacidad en el nivel superior?

### **Método**

La presente investigación propone un abordaje mixto preponderantemente cualitativo en donde se eligió para el análisis el modelo comparativo constante (Glaser y Strauss, 1967; Strauss y Corbin, 1991), el mismo propone generar teoría sustantiva a partir de la empírea. En este tipo de abordaje, se seleccionan diferentes unidades de análisis, que en este caso fueron aulas ofrecidas por cada una de las cinco universidades: la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), la Universidad Nacional de Lanús (UNLa), la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) y la Universidad Nacional de Avellaneda (UNDAV).. Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron la observación no participante, el testeo de accesibilidad y entrevistas semiestructuradas a nueve estudiantes (n=9): seis estudiantes con discapacidad visual: cinco personas con discapacidad visual, una persona con visión monocular y tres estudiantes con discapacidad auditiva: una

persona con discapacidad auditiva profunda y dos personas con hipoacusia, usuarios de implante coclear.

Se realizó un registro de aquellas cuestiones que llamaran la atención de la investigadora, así como también realizar un registro de los componentes, su estructura, y materiales disponibles.

A través del testeo de accesibilidad, se buscó determinar si las aulas cumplían las pautas de accesibilidad indicadas en las WCAG 2.0 Nivel AA.

Por último, se decidió realizar también entrevistas semiestructuradas a estudiantes con discapacidad. Asimismo, se aplicó la triangulación de datos.

### **Muestreo y Acceso al Campo**

Para el presente estudio se realizó una exploración de universidades nacionales que tuvieran al menos una carrera de educación superior a distancia o en su defecto, que el curso de ingreso a la universidad se realizará en dicha modalidad.

Se contactaron diez universidades nacionales mediante nota formal explicando el estudio, una nota de la directora de tesis y de la dirección de la maestría, avalando la primera. Cinco universidades aceptaron participar, brindando acceso a un aula virtual cada una para realizar las diferentes tareas de campo. La elección de las aulas estuvo a cargo de la universidad. Se solicitó que se otorgue acceso a un aula del curso de ingreso (en caso de haberlo) o en su defecto a una materia del primer cuatrimestre de una carrera virtual.

La UNPA brindó acceso al aula “(UN-999-1946-S3) Estudiando en Unpabimodal (Edición 2021 1er. Cuatrimestre)” (código del aula: ID 479) perteneciente a un curso virtual introductorio que deben realizar todos los estudiantes de la Universidad.

La UNLa ofreció acceso a una materia del primer año y primer cuatrimestre de la carrera “Tecnatura en Gestión y Administración Universitaria”, “Introducción a la Administración” (código del aula: ID 6460).

La UNAJ ofreció acceso al aula del curso virtual “Taller de Vida Universitaria”, que deben realizar todos los ingresantes a la Universidad (código del aula: ID 548).

La UNMDP ofreció el ingreso al aula de la propuesta “Metodología del trabajo intelectual aplicada al estudio de la bibliotecología” (código del aula: ID 4) correspondiente a una de las primeras materias de la carrera de Bibliotecología.

La UNDAV accedió a conceder acceso al curso virtual que realizan los ingresantes a la Universidad; “Etapa diagnóstica 2c 2021 aula 6” (código del aula: ID 12032).

De cada aula, se tomó para analizar la información que estaba presente en la página de inicio y la primera categoría de contenido (módulo 1, unidad 1 o bloque 1).

Las cinco aulas ofrecidas correspondían a la plataforma Moodle en diferentes actualizaciones de la versión 3. Moodle corresponde a las siglas en inglés de “*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*” que en español, significa Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos. Es un sistema de gestión de aprendizaje ampliamente utilizado en el mundo, cuyo diseño está guiado por la pedagogía constructivista social. Es de código abierto, uso gratuito y se encuentra distribuido bajo Licencia Pública General GNU, por lo que cualquier usuario puede utilizar, extender o modificar Moodle, para cualquier tipo de uso (comercial, educativo o sin objetivos de lucro) (Moodle, 2022). Si bien Moodle cuenta con una versión móvil, para el presente estudio, se utilizó únicamente la versión de escritorio de las plataformas.

Las universidades enviaron para el estudio un usuario con permisos suficientes como para poder acceder a recursos ocultos para los estudiantes (tanto materiales, como categorías de contenidos) y restringida la posibilidad de participar en foros, actividades o ver devoluciones privadas de los docentes a los estudiantes.

## **Resultados y análisis**

Las entrevistas se organizaron en torno a preguntas contemplando las aulas en 3 diferentes ejes:

**Dimensión del entorno de interacción**, en donde se contempló la arquitectura de las aulas y la gramática de la interactividad propuesta en cada uno de los espacios.

**Dimensión de las configuraciones didácticas**, en la que se analizaban las opiniones de los estudiantes respecto a las consignas, textos en pantalla y explicaciones disponibles; diseño de la interfaz (uso del color, presencia de elementos de diseño como iconografía, y otros); variedad de los formatos presentes y reflexiones que se despertaron a partir de lo encontrado en cada aula respecto a la interacción significativa entre estudiante y de estos con los docentes.

**Dimensión técnica**, en la que se abordaron preguntas vinculadas con los aspectos de accesibilidad de los recursos, de los espacios que pueden resultar obstáculos de la participación.

**Figura 1**

*Resumen de aspectos relevantes encontrados dentro de la dimensión del entorno de interacción*

	UNPA	UNLa	UNAJ	UNMDP	UNDAV
Formato de aula	Por temas	Por pestañas	Por pestañas	Por temas	Por pestañas
Organización del aula	Pantalla única	Distribuido	Distribuido	Pantalla única	Distribuido
Estructura	Falla criterio 1.3.1 Información y relaciones	Falla criterio 1.3.1 Información y relaciones	Falla criterio 1.3.1 Información y relaciones	Sin falla	Sin Falla
Navegación	Incómoda	Cómoda	Cómoda	Incómoda	Cómoda
Cantidad de información visual	Excesiva	Correcta	Excesiva	Correcta	Excesiva

*Nota:* Esta tabla resume, por universidad, el tipo de formato, organización y estructura de las aulas, así como el tipo de navegación propuesta y la cantidad de información visual.

La tabla muestra que dos de las cinco aulas utilizaban el formato "temas" en sus entornos de aprendizaje en línea, lo que resultaba en una navegación incómoda y una sobrecarga de información en una sola pantalla. Los estudiantes preferían el formato de "pestañas" por su mayor organización.

Es importante tener en cuenta que las aulas analizadas usaban una versión anterior de Moodle (versión 3), con diferencias en el funcionamiento del formato "temas" en comparación con la versión más reciente (versión 4) a partir de enero de 2023. Este estudio resaltó dos criterios clave al elegir la arquitectura de entornos de aprendizaje en línea: el orden y la accesibilidad. Para asegurar la accesibilidad, es esencial que los entornos funcionen con listas colapsables para estudiantes con lectores de pantalla. Además, se observó que los estudiantes con discapacidad auditiva valoran el acceso sin distracciones visuales.

La versión de Moodle utilizada en este estudio implementó mejoras, incluyendo una navegación más eficiente con pestañas fijas y elementos colapsables en el formato "temas".

Por otro lado, tres aulas tenían problemas con la jerarquía de encabezados (criterio 1.3.1 de las WCAG 2.0), lo que afectaba la comprensión del contenido y su navegación, especialmente para usuarios de lectores de pantalla. Por ejemplo, en una de las aulas se identificó que, en lugar de usar encabezados de nivel 1 y 2 de manera estructurada para organizar secciones y subsecciones del contenido, se emplearon encabezados de nivel 5 para títulos principales y, en otros casos, se utilizó simplemente texto en negrita sin definir una jerarquía clara. Esto provocaba que los usuarios de lectores de pantalla no pudieran construir una visión coherente del contenido, al no recibir la información sobre la estructura y la importancia relativa de cada sección, lo cual dificultaba encontrar rápidamente las partes relevantes del material.

En resumen, la configuración de los encabezados y la elección del formato en el diseño de entornos de aprendizaje en línea son aspectos cruciales que influyen en la experiencia de los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades de accesibilidad. Estos factores pueden marcar la diferencia en la eficacia y la comodidad de la interacción en entornos virtuales de aprendizaje.

## Figura 2

*Resumen de aspectos relevantes encontrados dentro de la dimensión Configuraciones Didácticas*

	UNPA	UNLa	UNAJ	UNMDP	UNDAV
Percepción de los textos en pantalla	Claros y abundantes	Claros y breves	Abundantes	Extensos	Cortos y simples
Elementos gráficos	No corresponde	No corresponde	Consistente	No corresponde	Consistente
Errores encontrados	Falla criterio 1.4.3 Contraste mínimo	Falla criterio 1.4.3 Contraste mínimo	Falla criterio 1.4.3 Contraste mínimo	Falla criterio 1.2.2 Subtítulos	Sin Falla

Variedad de formatos	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente
----------------------	------------	------------	------------	------------	------------

---

*Nota.* Resumen de aspectos relevantes encontrados dentro de la dimensión de "Configuraciones Didácticas".

En la figura anterior se presenta un resumen de aspectos relevantes encontrados dentro de la dimensión de "Configuraciones Didácticas" en diferentes universidades. Estos aspectos se organizan en función de los criterios de accesibilidad aplicados en los entornos de aprendizaje en línea.

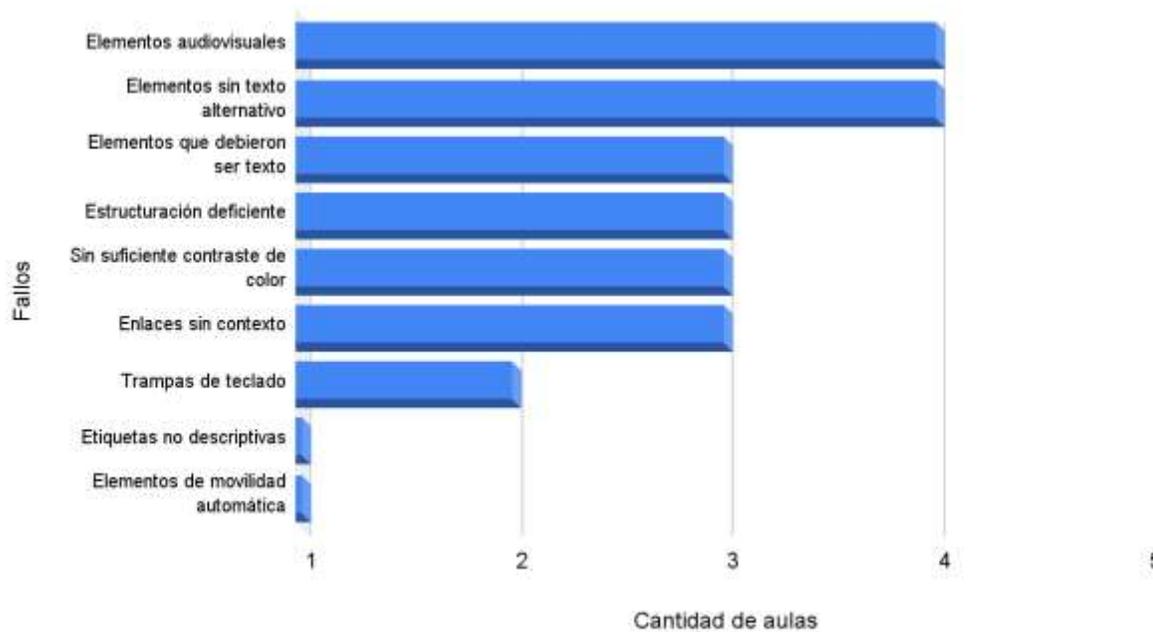
Tres de las aulas analizadas presentaron deficiencias en relación al "Criterio 1.4.3 (Contraste Mínimo)", lo que indica que experimentaron problemas con el contraste mínimo en sus contenidos. Este criterio se enfoca en la importancia de mantener un nivel de contraste apropiado entre el texto y el fondo en las páginas web, con el propósito de asegurar una óptima legibilidad de los textos en los entornos de aprendizaje en línea.

Tres de las aulas analizadas presentaron deficiencias en relación al "Criterio 1.4.3 (Contraste Mínimo)", lo que indica que experimentaron problemas con el contraste mínimo en sus contenidos. Este criterio se enfoca en la importancia de mantener un nivel de contraste apropiado entre el texto y el fondo en las páginas web, con el propósito de asegurar una óptima legibilidad de los textos en los entornos de aprendizaje en línea. El contraste adecuado recomendado es una relación de al menos 4.5:1 entre el color del texto y el fondo para el texto normal, y de al menos 3:1 para los textos grandes. Según las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG), se considera "texto grande" aquel que tiene un tamaño de al menos 18 puntos o 14 puntos en negrita (aproximadamente 24 píxeles o 18,66 píxeles en negrita), lo que facilita su legibilidad incluso para personas con baja visión. Por ejemplo, un texto negro sobre un fondo blanco tiene un contraste muy alto y es fácil de leer, mientras que un texto gris claro sobre un fondo blanco puede ser difícil de distinguir, especialmente para quienes tienen alguna deficiencia visual.

Por otro lado, una de las aulas presentaba contenido multimedia sin subtítulos, incumpliendo el "Criterio 1.2.2 (Subtítulos)", lo que señala problemas asociados con la ausencia de subtítulos en su material. Este criterio se refiere a la necesidad de incluir subtítulos en contenido multimedia, como videos, para garantizar la accesibilidad de personas con discapacidades auditivas. La falta de subtítulos en su contenido de video dificulta el acceso a dichos recursos para personas con discapacidades auditivas.

### **Figura 3**

### Recurrencias de fallas encontradas en las aulas analizadas en función de la Dimensión Técnica



*Nota:* En el gráfico se presentan los tipos de fallos más frecuentes y se indica en la cantidad de aulas que fueron encontradas.

En el estudio, se encontró que todos los estudiantes preferían la inclusión de recursos multimediales en las aulas virtuales. Sin embargo, se detectaron problemas en cuatro de las cinco aulas con la publicación de videos y audios. Estos problemas incluían videos sin narración oral (inaccesibles para personas ciegas), videos con narración oral pero sin subtítulos o con subtítulos deficientes (inaccesibles para personas con discapacidad auditiva), y audios sin transcripciones de texto (inaccesibles para personas con discapacidad auditiva). Además, en ninguna de las aulas se proporcionaba información alternativa en formato textual. Estos problemas eran más notorios para los estudiantes con discapacidad auditiva, ya que dependían de recursos visuales y auditivos.

En cuatro de las cinco aulas, se encontraron elementos no textuales (como imágenes o fotos) que carecían de una alternativa de texto, lo que los hacía invisibles para los estudiantes con discapacidad visual. Además, algunos elementos importantes, como fechas de cursada, estaban publicados en formato de imagen en lugar de texto, lo que resultaba en la pérdida de información crucial para estos estudiantes.

Las dificultades en la estructuración del contenido se observaron en tres aulas, afectando la comprensión global del aula, especialmente para los estudiantes con discapacidad visual.

El uso inadecuado del contraste de color se encontró en tres aulas, lo que dificultaba la percepción de elementos visuales, especialmente para personas con baja visión o discapacidad en la visión del color.

También se identificaron enlaces sin contexto en tres aulas, lo que dificultaba la comprensión de su propósito, especialmente para usuarios de lectores de pantalla.

En dos aulas, se encontraron elementos interactivos desarrollados en Genial.ly que no estaban etiquetados, lo que generaba problemas de accesibilidad y "trampas de teclado".

En una de las aulas, se detectó un problema de etiquetado incorrecto que hacía que el contenido fuera inaccesible para estudiantes con discapacidad visual.

Además, un aula presentaba elementos en movimiento continuo que no se podían detener, lo que generaba dificultades para estudiantes con discapacidades de lectura o enfoque.

#### Figura 4

*Buenas prácticas encontradas en las aulas virtuales analizadas*



*Nota:* En este gráfico se presentan las cuatro buenas prácticas encontradas en las aulas analizadas.

Los estudiantes valoraron varios aspectos dentro de las aulas virtuales. En primer lugar, destacaron el diseño didáctico efectivo, que incluía un uso pedagógico de estilos visuales, como el color, las tipografías y las negritas, lo que facilitaba la comprensión. También notaron la estrategia y lógica en la organización de contenidos y la identificación de docentes y espacios de consulta.

La variedad de formatos fue otro aspecto apreciado, ya que encontraron documentos de texto, materiales audiovisuales, actividades interactivas y plantillas atractivas. Aunque algunos

recursos no eran accesibles para estudiantes con discapacidad visual, resultaban atractivos para aquellos con discapacidad auditiva.

La presencia de los docentes dentro de las aulas virtuales fue evidente a través de presentaciones, descripciones de recursos y mensajes escritos. Esto fortalecía la sensación de pertenencia a una comunidad educativa y alentaba la participación de los estudiantes.

La existencia de material audiovisual con Lengua de Señas Argentina fue celebrada como un gran acierto. La posibilidad de elegir el idioma de la interfaz y la inclusión de esta lengua como requisito fundamental para la participación de la comunidad sorda reflejaba una consideración importante hacia la inclusión de este colectivo en los espacios educativos.

A pesar de que solo una de las aulas incluía video con Lengua de Señas Argentina, esto marcaba un inicio prometedor para la inclusión de personas sordas en el ámbito educativo.

## **Conclusión**

De acuerdo a la información recabada, se puede afirmar que las aulas virtuales todavía no son completamente accesibles para la participación de todos los estudiantes. Esta afirmación se basa en las fallas encontradas con relación a las pautas WCAG 2.0 nivel AA, que son el criterio establecido por la Ley 26.653, conocida como la Ley de Accesibilidad Web (ONTI, 2014).

En contraposición, los estudiantes entrevistados consideraron que las aulas virtuales son adecuadas y bastante accesibles.

En particular, los elementos inaccesibles dentro de las aulas virtuales encontrados con mayor frecuencia estaban vinculados con recursos educativos compartidos por los docentes: videos, audios o imágenes y recurso interactivos, que no contaban con las alternativas necesarias para poder ser percibidos por todos. Por otro lado, se encontraron enlaces sin contexto, elementos sin suficiente contraste, estructuración deficiente, trampas de teclado, elementos de movilidad automática y etiquetas no descriptivas (Attis Beltrán, 2023).

Respecto a los elementos que los estudiantes observaron como valiosos se destacan las construcciones didácticas y la variedad de formatos disponibles dentro de las aulas. Un emergente claro fue cómo el uso del color dentro de las aulas puede ser tanto un apoyo importante como un obstáculo para la concentración, especialmente cuando el brillo del color es excesivo. En este sentido, se identificó el uso del color con sentido pedagógico cuando se utiliza para llamar la atención o para ayudar a destacar información importante y un uso de color limitante cuando, por captar la atención, compite con los contenidos y generar fatiga visual en estudiantes con discapacidad auditiva (Attis Beltrán, 2023).

Otra idea que se destacó como valiosa es la evidente presencia de los docentes dentro de las aulas virtuales como un valor importante que ayuda a los estudiantes a sentirse acompañados y guiados. Los estudiantes manifestaron el rol fundamental que cumple el docente en su integración en las aulas virtuales, identificando dos tipos de docentes. Por un lado, se destacó al docente habilitante, como aquel que está presente, es colaborador, empático, está dispuesto a aprender sobre accesibilidad y que reconoce al estudiante como una persona más allá de su discapacidad. Por otro lado, se caracterizó al docente obstaculizante como aquel que está ausente y no está abierto a colaborar en la accesibilidad del aula virtual (Attis Beltrán, 2023).

Otro aspecto que surgió en el presente trabajo son las ideas vinculadas a los apoyos que los estudiantes entrevistados utilizaban para comprender el aula virtual. En este sentido, se identificaron dos formas de abordar el aula. Para los estudiantes con discapacidad visual que utilizan lectores de pantalla, la estrategia de abordaje estuvo relacionada con la estructura del aula virtual, contemplando los encabezados, etiquetas y enlaces que conforman el aula. Por su parte, los estudiantes con discapacidad auditiva desplegaron una estrategia basada en objetos, que consiste en ubicar elementos donde anclar la atención para luego construir desde allí su interpretación del aula virtual. Fuertemente vinculada con estas aproximaciones, surgieron las diferentes ideas del orden dentro de las aulas. Nuevamente, una clara distinción entre los usuarios de lectores de pantalla y los estudiantes con discapacidad auditiva. Por el lado de los estudiantes con discapacidad visual, el orden estaba vinculado a la estructura y por eso tenía una impronta temporal asociado a la estructura jerárquica de las listas de contenidos. Para los estudiantes con discapacidad auditiva, el orden tenía una impronta visual vinculada con lo espacial. En ambos casos, la idea de orden surgió como un valor fundamental para las personas con discapacidad y estrechamente asociado a las ideas de previsibilidad y anticipación (Attis Beltrán, 2023).

En definitiva, se percibe la necesidad de desarrollar plataformas accesibles y diseñar materiales educativos accesibles tal como se demostró en las aulas de las universidades protagonistas de este estudio. Existe una auténtica preocupación por parte de docentes de nivel superior con relación a la inclusión educativa dado que la población de alumnos con discapacidad que ingresan a estudiar se encuentra en constante crecimiento. Además es menester responder a las pautas establecidas tanto sea por los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, el Diseño Universal para el Aprendizaje y las normas W3C (Attis Beltrán, 2023).

En este marco y en vistas a responder a las orientaciones que plantea el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (educación inclusiva y de calidad para todos para toda la vida), se sugieren algunas acciones para aquellos docentes novatos en el tema. Por ejemplo, cualquier

docente puede considerar tipo de letra sin serifa según las exigidas por las normas APA 7° versión, inserción del texto alternativo en el uso de imágenes y texto descriptivo, textos en formato PDF o editor de texto, sin que sea material escaneado, uso de recursos digitales variados en función de las propuestas planteadas por el Diseño Universal del Aprendizaje (CAST, 2009), alto contraste en el caso del uso de presentaciones y uso de videos con subtítulo y audio en español, ofrecer una síntesis explicativa para los videos (Attis Beltrán, 2023). Estas consideraciones no precisan del conocimiento de lenguaje de programación y son plausibles de ser atendidas por todos.

Esta incursión en la accesibilidad digital se encuentra andando sus primeros pasos, se espera observar la implementación progresiva de los ajustes necesarios optimizando la accesibilidad en la formación virtual y así reforzar el compromiso con una educación más inclusiva.

### **Direcciones futuras de investigación**

Una cuestión emergente que es relevante explorar en relación con la inclusión de personas con discapacidad y el diseño de aulas virtuales más accesibles, es la potencialidad de la Inteligencia Artificial (IA).

La IA es una rama de la informática que se centra en el desarrollo de algoritmos y sistemas que pueden interpretar correctamente datos externos, aprender de dichos datos y utilizar esos aprendizajes para lograr objetivos y tareas específicas a través de una adaptación flexible (Haenlein y Kaplan, 2019).

Dentro de la IA hay una subrama, el *Machine Learning* (Aprendizaje Automático en español) que se enfoca en el desarrollo de algoritmos y técnicas que permiten a los sistemas aprender a partir de datos y así, mejorar automáticamente su desempeño sin ser programadas específicamente para realizar la tarea recién aprendida. En palabras sencillas, el *machine learning* se trata en poner a disposición de un sistema una gran cantidad de datos, y permitirle aprender por sí mismo a partir de ellos.

Entonces, la IA sería muy útil en sistemas de aprendizaje, ya que a través del aprendizaje adaptativo podría recoger datos de los estudiantes, aprender sus necesidades y sus formas de interactuar y así, apoyar a los estudiantes con discapacidad para volver los entornos virtuales más accesibles. En virtud de estas consideraciones las posibilidades en accesibilizar materiales educativos es viable y se ha tornado básica para el desempeño de cualquier persona en los entornos educativos de aprendizaje virtuales.

### **Referencias bibliográficas**

Attis Beltrán, A. (2023). Las Condiciones de Accesibilidad en las Ofertas Virtuales de Educación Superior. Tesis de maestría. Universidad de Buenos Aires. Recuperado: <http://repositorio.filo.uba.ar:8080/xmlui/handle/filodigital/17753>

Antón Ares, P., Zubillaga del Río, A., Sánchez Hípola, M. del P. y Alba Pastor, C. (2006) Tecnologías e inclusión en la Educación Superior. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 369-377. Recuperado de: <https://relatec.unex.es/index.php/relatec/article/view/263>

Center for Applied Special Technology (CAST) (2011). *Universal Design for Learning Guidelines*. Versión 2.0.

Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L. y Montes-Soldado, R. (2020). Educación virtual para todos: Una revisión sistemática. *Education in the knowledge society (EKS)*, 21. DOI: <https://doi.org/10.14201/eks.23448>

Fabregat Gesea, R., Moreno García, G. D., Amo, F. A., Fuertes Castro, J. L., González Martínez, Á. L. y Martínez Normand, L. (2010). Estándares para *E-learning* adaptativo y accesible. *RIED: Revista Interamericana de Educación a Distancia*, 13(2), 45 -71.

Follette, M., & M. Mace, R. (1988). *The universal design. Designing for people of all ages and abilities*. The Center for Universal Design. Recuperado de: <https://eric.ed.gov/?id=ED460554>

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. London: Aldine De Gruyter.

Hernández, S. J., Quejada, O. M. y Diaz, G. M. (2016). Guía Metodológica para el Desarrollo de Ambientes Educativos Virtuales Accesibles, una visión desde un enfoque sistémico. *Digital Education Review*, 29, 166-180. Recuperado de: <https://raco.cat/index.php/DER/article/view/312495/0>

Haenlein, M., Kaplan, A., Tan, C.-W., & Zhang, P. (2019). Artificial intelligence (AI) and management analytics. *Journal of Management Analytics*, 6(4), 341-343. DOI: <https://doi.org/10.1080/23270012.2019.1699876>

Naciones Unidas (UN). Objetivos de Desarrollo Sostenible (2001). Portal Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

UNESCO (2001). Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural. 31ª reunión de la Conferencia General de la UNESCO. Portal UNESCO. Recuperado de: [https://www.congreso.es/docu/docum/ddocum/dosieres/sleg/legislatura\\_10/spl\\_70/pdfs/30.pdf](https://www.congreso.es/docu/docum/ddocum/dosieres/sleg/legislatura_10/spl_70/pdfs/30.pdf)

Ley 26.653 (2010). Acceso a la información pública de páginas web. Boletín Oficial N° 32038. Buenos Aires, Argentina, 26 de noviembre de 2010. Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=175694>

Ley 27204 (2015). Ley de implementación efectiva de la responsabilidad del estado en el nivel de educación superior. Boletín Nacional. Buenos Aires, Argentina, 11 de Noviembre de 2015. Recuperado de: [Ley 27204/2015 | Argentina.gob.ar](http://ley27204/2015 | Argentina.gob.ar)

Mogollón de Lugo, I., Medina Narvaez, C. y Correa Rivero, K. (2017). Desarrollo de experiencias de aprendizaje virtual accesible. Atención a las necesidades de personas con discapacidad visual. *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa*, 62, 34-47.

Morales-Saldarriaga, J.C. (2016). La producción de recursos educativos y medios didácticos para una educación virtual asequible y accesible. *Revista Perspectiva Empresarial*, 3(2).

Moodle. (2022, 26 de diciembre). Acerca de Moodle. Recuperado de: [https://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)

Oficina Nacional de Tecnologías de Información (ONTI) (2014). Norma de Accesibilidad web 2.0 Disposición 2/2014

Paz-Maldonado, E. (2020). Inclusión educativa del alumnado en situación de discapacidad en la educación superior: Una revisión sistemática. *Teoría de la educación*, 32(1), 123-146.

Pérez-Castro, J. (2019). Entre barreras y facilitadores: las experiencias de los estudiantes universitarios con discapacidad. *Sinéctica*, 53.

Rodrigo, C. y Tabuenca, B. (2020). Ecologías de aprendizaje en estudiantes online con discapacidades. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 62, 53-65.

Rossi B. D., Ortiz, C. S., Chapetto, V. y Passarelli, A. (2017). Accesibilidad de los sitios web de las universidades argentinas. *Simposio de Informática en el Estado*. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65715>

Sampieri, R. H. y Mendoza (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill México.

Sempertegui, M., Torrez, V. (2013). Accesibilidad en los entornos virtuales de las instituciones de educación superior universitarias. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 4(7), 8-26.

Stojanovic Casas, L. (2008). Tecnologías de comunicación e información en educación: referentes para el análisis de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. *Revista de Investigación*, 32(65), 83-122. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142008000300006&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000300006&lng=es&tlng=es)

Strauss, A., & Corbin, J. (1991). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications.

Temesio Vizoso, S. (2017). Metadatos de accesibilidad en recursos educativos: análisis y propuesta. *Palabra clave*, 7(1), 00. Recuperado de:

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-99122017000200015&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-99122017000200015&lng=es&tlng=es)

Zubillaga del Río, A. (2007). Pautas docentes para favorecer la accesibilidad de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. *Didáctica, innovación y multimedia*, 9, 0-0.

W3C. (2021). *Web Accessibility Initiative WAI. Strategies, standards, resources to make Web accessibility to people with disabilities*. Recuperado de: <https://www.w3.org/WAI/>