

# Beneficios e implementación de accesibilidad web en la plataforma EVA UNLaR

Andrea Leonor Agüero<sup>1</sup>  
Universidad Nacional de La Rioja  
cdte@unlar.edu.ar

Alejandra Elena Guzmán<sup>2</sup>  
Universidad Nacional de La Rioja  
dte@unlar.edu.ar

Susana Cristina Gramajo<sup>3</sup>  
Universidad Nacional de La Rioja  
cdte@unlar.edu.ar

Vilma Dalila Varas<sup>4</sup>  
Universidad Nacional de La Rioja  
cdte@unlar.edu.ar

**Cómo citar este artículo:** Agüero, A. L.; Guzmán, A. E.; Gramajo, S. C. y Varas, V. D. (2017). Beneficios e implementación de accesibilidad web en la plataforma EVA UNLaR. *Revista Virtu@lmente*, 5(1), 69-85.

Fecha de recepción: 05 de mayo de 2017

Fecha de aprobación: 29 de mayo de 2017

<sup>1</sup> Licenciada en Sistemas, Universidad Nacional de La Rioja. Especialista en Docencia Universitaria. Docente Investigador de la Universidad Nacional de La Rioja Categoría V. Regente de la Dirección de Tecnología Educativa de la Universidad Nacional de La Rioja.

<sup>2</sup> Magister en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Especialista en Docencia Universitaria. Licenciada en Sistemas de Información. Profesora Nacional de Matemática, Física y Cosmografía. Docente Investigador Universidad Nacional de La Rioja Categoría III. Directora de Tecnología Educativa de la Universidad Nacional de La Rioja.

<sup>3</sup> Licenciada en Análisis de Sistemas. Docente de Ingeniería de Software de la Universidad Nacional de La Rioja. Docente Investigador Categoría V.

<sup>4</sup> Ingeniera en Sistemas de Información Universidad Nacional Tecnológica Regional Córdoba. Especialista en Docencia Universitaria. Docente Investigador de la Universidad Nacional de La Rioja Categoría V. Coordinadora de la Dirección de Tecnología Educativa de la Universidad Nacional de La Rioja.



# RESUMEN

El artículo describe el análisis realizado a la plataforma virtual de aprendizaje EVA UNLaR implementada en la Universidad Nacional de La Rioja a partir del año 2007 como un complemento a la presencialidad. Este artículo está basado en un trabajo de investigación cuyo fin es determinar si la plataforma es accesible a todos los usuarios. Se abordan los estándares propuestos por el Consorcio W3C que permiten el acceso a los contenidos web y la verificación del cumplimiento de las pautas WCAG 2.0. Se diseñó una metodología de búsqueda de información, análisis y evaluación de validadores, seleccionando el validador automático TAW para la revisión de la accesibilidad de la mencionada plataforma.

En términos generales el trabajo de investigación sugiere mejoras en los errores comunes encontrados sobre accesibilidad y a partir de ellos la implementación de nuevas acciones. De los beneficios se puede mencionar entre otros: mejor accesibilidad y usabilidad, compatibilidad entre plataformas y dispositivos, un mayor grado de eficacia, eficiencia y satisfacción de los usuarios.

**Palabras clave:** accesibilidad web, discapacidad, validación, WCAG 2.0, W3C, pautas de accesibilidad.

# Benefits and implementation of Web accessibility in EVA UNLaR platform

## ABSTRACT

This article describes the analysis that was undertaken in the virtual learning platform EVA UNLaR, implemented at the National University of La Rioja since 2007 as a complement to the presential activities. This article is based on a research work whose purpose is to determine if the platform is accessible to all users. It addresses the standards proposed by the World Wide Web Consortium (W3C) that allow access to web content and verification of compliance with the Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0). A methodology for information search, analysis, and evaluation of validators was designed, selecting the automatic validator Web Accessibility Test (TAW by its abbreviation in Spanish) for the review of the accessibility of the aforementioned platform.

In general terms, the research work suggests improvements in the common errors that are found about accessibility, and from this information recommend the implementation of new actions. Some benefits that can be mentioned among others are: better accessibility and usability, compatibility between platforms and devices, a greater degree of efficiency, effectiveness, and user satisfaction.

**Keywords:** web accessibility, disability, validation, Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0), World Wide Web Consortium (W3C), accessibility guidelines.

# Bénéfices et mise en place de l'accèsibilité à la plateforme virtuelle EVA UNLaR

## RÉSUMÉ

Cet article décrit l'analyse réalisée à la plate-forme virtuelle d'apprentissage EVA UNLaR mis en place par l'Université Nationale de La Rioja à partir de 2007. L'article se base sur un travail de recherche dont l'objectif est de déterminer si la plate-forme est accessible à tous les utilisateurs et présente les standards de l'Association W3C permettant l'accès aux contenus web et la vérification de conformité aux normes WCAG 2.0. Une méthodologie de recherche d'information, d'analyse et d'évaluation des variables a par ailleurs été créée en sélectionnant l'instrument de validation automatique TAW permettant la révision de l'accessibilité à la plate-forme mentionnée.

Cette étude suggère enfin de réaliser une amélioration des erreurs d'accèsibilités les plus communes pour mettre en place de nouveaux types d'actions permettant une meilleure accessibilité et utilisation, plus de compatibilité entre les plates-formes et dispositifs, plus d'efficacité et d'efficience ainsi qu'une meilleure satisfaction des utilisateurs.

**Mots clefs:** accèsibilité internet, handicap, validation, WCAG 2.0, W3C, normes.

# Benefícios e implementação acessibilidade web na plataforma EVA UNLaR

## RESUMO

O artigo descreve a análise realizada à plataforma virtual de aprendizagem EVAUNLaR implementada na Universidade Nacional de La Rioja a partir do ano 2007 como um complemento à presencialidade. Este artigo está baseado em um trabalho de pesquisa cujo fim é determinar se a plataforma é acessível a todos os usuários. Abordam-se os padrões propostos pelo Consórcio W3C que permitem o acesso aos conteúdos web e a verificação do cumprimento das pautas WCAG 2.0. Desenhou-se uma metodologia de busca de informação, análise e avaliação de validadores, selecionando o validador automático TAW para a revisão da acessibilidade da mencionada plataforma.

Em termos gerais o trabalho de pesquisa sugere melhoras nos erros comuns encontrados sobre acessibilidade e a partir deles a implementação de novas ações. Entre os benefícios pode ser mencionado: melhor acessibilidade e usabilidade, compatibilidade entre plataformas e dispositivos, um maior grau de eficácia, eficiência e satisfação dos usuários.

**Palavras-chave:** acessibilidade web, deficiência, validação, WCAG 2.0, W3C, pautas de acessibilidade.

## 1. Introducción

Una página *web* accesible proporciona a las personas un acceso equitativo e igualitario de oportunidades y una participación activa de las personas con discapacidad. La accesibilidad *web* referencia el acceso universal a este servicio de Internet, independiente del tipo de hardware, *software*, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios (Guía breve de accesibilidad *web*, 2017).

En la actualidad, se ha incorporado a nuestra sociedad la modalidad de educación a distancia o educación semipresencial. Bajo esta, han surgido las plataformas virtuales de aprendizaje, las cuales deben ser accesibles como cualquier página *web*.

El propósito de este trabajo es relacionar la accesibilidad *web* con las plataformas virtuales de aprendizaje. Se centró en analizar EVA UNLaR, plataforma virtual de aprendizaje de la Universidad Nacional de La Rioja, utilizada como complemento de las clases presenciales.

A continuación, se presenta un primer análisis sobre el marco conceptual, los estándares internacionales desarrollados por la Iniciativa de Accesibilidad Web -WAI 'Web Accessibility Initiative'-, principios, pautas y criterios de éxitos que toda página *web* debe cumplir para garantizar su accesibilidad. El segundo análisis se basa en los antecedentes de trabajos realizados sobre accesibilidad en plataformas virtuales y el marco legal que regula la accesibilidad de la información en las páginas *web*.

## 2. Marco conceptual

El tema de la accesibilidad no es una novedad. Desde hace ya años se habla de cómo los productos y las aplicaciones informáticas y en especial las páginas *web*, deben cumplir estándares técnicos dirigidos a garantizar su acceso y utilización para todas las personas, incluidas las personas con discapacidad.

En octubre de 2012, W3C difundió la aprobación de las pautas de accesibilidad al contenido *web* WCAG 2.0 como un estándar internacional ISO/IEC (ISO/IEC 40500:2012). Siguiendo estas pautas, harán el contenido accesible a una gama más amplia de personas con discapacidad, que incluye ceguera y baja visión, sordera y pérdida de la audición, problemas de aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitado movimiento, entre otros. La WCAG 2.0 se organiza en torno a cuatro principios teóricos que buscan garantizar el acceso a los contenidos. Más adelante, se sintetizan sus principios y pautas (Web Content Accessibility Guidelines 2.0, 2008):

- Principios: en el nivel más alto de las WCAG 2.0, se sitúan los cuatro principios que proporcionan los fundamentos de la accesibilidad *web*: perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez.
- Pautas: por debajo de los principios están las pautas. Existen catorce pautas que proporcionan los objetivos básicos que los diseñadores de páginas *web* deben lograr con el fin de crear un contenido más accesible para todos los usuarios. Estas pautas no son verificables, pero proporcionan el marco y los objetivos generales

que ayudan a los diseñadores a comprender los criterios de éxito y lograr una mejor implementación de las técnicas.

- Criterios de éxito: para cada pauta WCAG 2.0, se desarrolla una serie de criterios de éxito. Estos criterios son puntos de comprobación o verificación que determinan el nivel de accesibilidad: A (el más bajo), AA (nivel medio) y AAA (el más alto).

## 2.1 Antecedentes y marco legal

En la actualidad, la gran mayoría de los organismos públicos, privados y universidades no han adaptado en sus etapas de diseño de sus páginas *web* pautas y criterios de accesibilidad. En Argentina, la Ley 26.653, sobre accesibilidad de la información en las páginas *web*, sancionada el 3 de noviembre de 2010 y promulgada de hecho el 26 de noviembre de 2010, en su artículo 5 cita:

Las normas y requisitos de accesibilidad serán las determinadas por la Oficina Nacional de Tecnologías de la Información (ONTI), debiendo actualizarse regularmente dentro del marco de las obligaciones que surgen de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Ley 26.378).

La inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales en las aulas ha desembocado en un progresivo aumento en los contextos universitarios. Si bien es cierto que el número de estudiantes con discapacidad en la universidad es aún muy bajo, los actuales principios sociales colocan su integración en las primeras filas de los planteamientos políticos de igualdad de oportunidades.

La educación a distancia ha adquirido gran importancia en el ámbito educativo y también laboral, pero, en la mayoría de los casos, no se está considerando a las minorías con discapacidad que puedan acceder a esta tecnología. No todas las personas tienen las mismas capacidades cognitivas y sensoriales para el acceso a los campos virtuales, tal como lo proponen las instituciones al implementar LMS (*learning management system*) sin criterios de accesibilidad.

En la actualidad, se han desarrollado documentos y trabajos de investigación sobre accesibilidad *web*. Entre estos, podemos mencionar la tesis doctoral «La accesibilidad como elemento del proceso educativo: análisis del modelo de accesibilidad de la Universidad Complutense de Madrid para atender las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad» (Zubillaga del Río, 2010), que marca una referencia importante para este caso de estudio, pero que no refleja los requerimientos, la implementación, ni los beneficios que traerían aparejados la adaptación de la accesibilidad *web* en plataforma de educación a distancia como lo es EVA UNLaR.

El Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo también aborda la accesibilidad *web* en el Plan Nacional Contra la Discriminación (Decreto 1086/2005) y fundamenta sus políticas de inclusión a todas aquellas adecuaciones, modificaciones y transformaciones de elementos tecnológicos y comunicacionales, necesarias para que todas las personas con discapacidad, minusvalías o diferencias en el uso de sus capacidades puedan desempeñarse ejerciendo sus derechos y con el mayor nivel de satisfacción, eficacia y provecho personal, actuando según la Ley de Accesibilidad de la Información en las Páginas *web*.

### 3. Objetivos generales

Teniendo en cuenta lo mencionado, este trabajo tiene como objetivos:

- Identificar los principales problemas de accesibilidad e incorporar las herramientas necesarias para que EVA UNLaR en la plataforma *Moodle* sea accesible a todos los usuarios.
- Lograr que los alumnos con discapacidad interactúen con recursos/actividades de las aulas virtuales y los docentes puedan administrar, dirigir y evaluar sus resultados.

### 4. Metodología

Para poder alcanzar los objetivos propuestos, se diferencian dos etapas de trabajo con sus respectivas actividades por desarrollar. La etapa uno comprende la búsqueda de información, análisis y evaluación de validadores, con sus correspondientes acciones:

- Análisis de herramientas, pautas, criterios y nuevos modelos de la *web 2.0*.
- Herramientas de validación que analizan la accesibilidad de una página *web*.

- Validación de accesibilidad a EVA UNLaR versión de Moodle estable 1.9, cuya URL era <http://catedrasviejo.unlar.edu.ar/>
- Encuesta y resultados.
- Propósito de la migración.
- Etapas de la migración.

La etapa dos comprende las siguientes acciones:

- Análisis TAW a la nueva versión de la plataforma *Moodle 3.0.2+*.
- Plan estratégico de capacitación destinado a docentes.

#### 4.1 Etapa uno

##### 4.1.1 Análisis de las herramientas, pautas, criterios y nuevos modelos de la *web 2.0*

Se trabaja con la documentación de los organismos que regulan las pautas de accesibilidad al contenido en la *web* y los documentos de técnicas de accesibilidad.

Se profundizan y analizan los siguientes conceptos para hacer el contenido *web* accesible:

- Pautas de accesibilidad al contenido en la *web* WCAG 2.0, cuya función principal es guiar el diseño de páginas *web* hacia un diseño accesible y así reducir barreras de acceso al contenido.

- WCAG 2.0 consiste en catorce pautas que proporcionan soluciones de diseño y que utilizan como ejemplo situaciones comunes en las que el diseño de una página puede producir problemas de acceso a la información. Las pautas contienen, además, una serie de puntos de verificación que ayudan a detectar posibles errores.

Cada punto de verificación está asignado a uno de los tres niveles de prioridad establecidos por las pautas:

- Prioridad 1: son aquellos puntos que un desarrollador web tiene que cumplir, ya que, de otra manera, ciertos grupos de usuarios no podrían acceder a la información del sitio web.
- Prioridad 2: son aquellos puntos que un desarrollador web debería cumplir, ya que, si no fuese así, sería muy difícil acceder a la información para ciertos grupos de usuarios.
- Prioridad 3: son aquellos puntos que un desarrollador web debería cumplir, ya que, de otra forma, algunos usuarios experimentarían ciertas dificultades para acceder a la información.

En función de estos puntos de verificación, se establecen los niveles de conformidad:

- Nivel de conformidad A: todos los puntos de verificación de prioridad uno se satisfacen.
- Nivel de conformidad AA: todos los puntos de verificación de prioridad uno y dos se satisfacen.

- Nivel de conformidad AAA: todos los puntos de verificación de prioridad uno, dos y tres se satisfacen.

Las pautas describen cómo hacer páginas web accesibles ofreciendo esa flexibilidad que es necesaria para que la información sea accesible bajo diferentes situaciones y proporcionando métodos que permiten su transformación en páginas útiles e inteligibles. El uso de la documentación «Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor» brinda a los alumnos desarrolladores de *software* las pautas y herramientas de autor para producir contenido web accesible. Además, como complemento, se pueden consultar las Pautas de Accesibilidad para XML, donde se explica cómo asegurar la accesibilidad de aplicaciones basadas en XML. Y, por último, las «Pautas de Accesibilidad para Agentes de Usuario», donde se explica cómo hacer accesible los navegadores, reproductores multimedia y otras tecnologías. Estas dos últimas como documentación de consulta, para mejorar los diseños de las páginas web.

Por otro lado, se proporcionan otros tipos de documentos, como las «Técnicas para Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web», que ofrecen una serie de ejemplos de etiquetado y explicaciones muy detalladas de cómo implementar dichas pautas.

#### 4.1.2 Herramientas de validación que analizan la accesibilidad de una página web

Cuando se desarrolla o rediseña un sitio web, la evaluación de la accesibilidad de forma temprana y a lo largo del desarrollo permite encontrar al inicio del diseño problemas de accesibilidad. Existen herramientas de evaluación que ayudan a realizar valoraciones de accesibilidad. Estos validadores de accesibilidad

permiten llevar a cabo un análisis de sitios web que alcanza de una forma integral y global todos los elementos y páginas que lo componen, comprobando el nivel de accesibilidad conseguido en el diseño y desarrollo de páginas web, con el fin de permitir el acceso a todas las personas independiente de sus discapacidades.

Las herramientas que permiten la revisión automática según las pautas definidas en WCAG2.0 son:

- Cynthia Says: detecta automáticamente problemas de accesibilidad de WCAG 2.0<sup>1</sup>.
- TAW: valida automáticamente la accesibilidad de la página señalando qué puntos revisar manualmente. Se puede seleccionar nivel A, AA y AAA y revisión WCAG 1.0 y 2.0. Está disponible en español, en versión en línea, local o extensión para Firefox. Incorpora asimismo validación de HTML y CSS y permite analizar también el código JavaScript<sup>2</sup>.
- AChecker: es una herramienta de código abierto para la evaluación de la accesibilidad web. Puede ser utilizado para comprobar la accesibilidad de las páginas web basadas en las directrices internacionales como WCAG2.0 (internacional). Se diferencia de otros validadores en que cuenta con la interacción de un evaluador<sup>3</sup>.

Luego de haber comparado las diferentes herramientas de validación automática, se decide utilizar TAW como validador de la plataforma educativa EVA UNLaR. TAW está disponible en español, en versión en línea WCAG 2.0. Valida automáticamente la accesibilidad de las páginas, señalando qué puntos revisar manualmente. Se puede seleccionar nivel A, AA, AAA (Tabla 1).

**Tabla 1.** Comparación de validadores.

Software principios	T.A.W	Web accessibility checker	Cynthia Says
<b>Perceptible</b>	1.1.1 Contenido no textual 1.3.1 Información y relaciones 1.3.3 Características sensoriales 1.4.1 Uso del color 1.4.3 Contraste (mínimo) 1.4.5 Imágenes de texto	1.1.1 Non-text Content (A) 1.3.1 Info and Relationships (A) 1.3.3 Sensory Characteristics (A) 1.4.4 Resize text (AA) 1.4.1 Use of Color (A) 1.4.5 Images of Text (AA)	1.1.1 Contenido no textual 1.3.1 Información y relaciones 1.3.3 Características sensoriales 1.4.1 Uso del color 1.4.3 Contraste (mínimo) 1.4.5 Imágenes de texto
<b>Operable</b>	2.1.1 Teclado 2.1.2 Sin bloqueos de teclado 2.2.1 Tiempo ajustable 2.2.2 Pausar, detener, ocultar 2.3.1 Umbral de tres destellos o menos 2.4.1 Evitar bloques 2.4.2 Páginas tituladas 2.4.3 Orden del foco 2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto) 2.4.5 Múltiples vías 2.4.6 Encabezados y etiquetas 2.4.7 Foco visible	2.1.1 Keyboard (A) 2.4.4 Link Purpose (In Context) (A) 2.3.1 Three Flashes or Below Threshold (A) 2.4.1 Bypass Blocks (A) 2.4.2 Page Titled (A) 2.4.4 Link Purpose (In Context) (A) 2.4.5 Multiple Ways (AA) 2.4.6 Headings and Labels (AA)	2.1.1 Teclado 2.1.2 Sin bloqueos de teclado 2.2.1 Tiempo ajustable 2.2.2 Pausar, detener, ocultar 2.3.1 Umbral de tres destellos o menos 2.4.1 Evitar bloques 2.4.2 Páginas tituladas 2.4.3 Orden del foco 2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto) 2.4.5 Múltiples vías
<b>Comprensible</b>	3.1.2 Idioma de las partes 3.2.1 Al recibir el foco 3.2.2 Al introducir datos 3.2.3 Navegación consistente 3.2.4 Identificación consistente	3.2.3 Consistent Navigation (AA) 3.2.4 Consistent Identification (AA)	3.1.2 Idioma de las partes 3.2.1 Al recibir el foco 3.2.2 Al introducir datos 3.2.3 Navegación consistente 3.2.4 Identificación consistente
<b>Robusto</b>	4.1.1 Procesamiento 4.1.2 Nombre, función, valor		4.1.1 Procesamiento 4.1.2 Nombre, función, valor

Fuente. Elaboración propia.

<sup>1</sup> Para ampliar esta información, consultar: <http://www.cynthiasays.com/>

<sup>2</sup> Para ampliar esta información, consultar: <http://www.tawdis.net>

<sup>3</sup> Para ampliar esta información, consultar: <https://achecker.ca>

### 4.1.3 Validación de accesibilidad a EVA UNLaR versión de Moodle estable 1.9 cuya URL era <http://catedrasviejo.unlar.edu.ar/>

Esta plataforma se configuró y se puso en funcionamiento en 2007 hasta fines de 2016. Durante su vigencia, se contaba con más de 7000 usuarios y 900 cursos activos (Figuras 1, 2, 3 y 4).

Figura 1. Portada EVA UNLaR 2011.



Fuente. EVA-UNLaR, (s.f).

Figura 2. Análisis general de validación EVA UNLaR 2011.



Fuente. EVA-UNLaR, (s.f).

Figura 3. Análisis detallado de validación de EVA UNLaR 2011.

Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado Incidencias	Números de Líneas
2.1.2 - Idioma de las partes				
Formulario	Cambios en el idioma	WAI	?	1
2.2.1 - Al recibir el foco				
Scripts	Cambios de contenidos con el evento 'onfocus'	G102	?	1
	Cambios inesperados del foco en el evento 'onfocus'	E201	?	1
	Apertura de ventana al cambiar el foco	G102	?	1
	Apertura de ventana con el evento 'onload'	E201	?	1
Formulario	Cambios de contenidos con el evento 'onfocus'	G102	?	1
2.2.2 - Al introducir datos				
Formulario	Cambios causados por el evento 'onChange' en un selector	WAI	?	1
2.2.3 - Navegación consistente				
Sito web	Navegación consistente	G61	?	1
2.2.4 - Identificación consistente				
Sito web	Denominación consistente	G102	?	1
3.2.1 - Identificación de errores				
Formulario	Identificar en valores erróneos en formularios	G63 SC610	4	192, 193, 219
	Identificar los valores que deben indicarse con formatos esperados	G63 G65 SC610 SC621	4	192, 193, 194, 219
3.2.2 - Sugerencias ante errores				
Formulario	Proporcionar sugerencias para valores erróneos en formularios	G63 G64 G65 G127 SC610 SC621	4	192, 193, 194, 219
3.2.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)				
Formulario	Prevención de errores para formularios legales, financieros o de datos	G164 G20 G163	4	192, 193, 194, 219
		F00 G400 G401	1	192, 193, 194, 219

Fuente. EVA-UNLaR, (s.f).

Figura 4. Análisis detallado de validación de EVA UNLaR 2011.

Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado Incidencias	Números de Líneas
2.1.1 - Teclado				
Scripts	Movimiento automático del foco	G201	?	1
2.1.2 - Sin bloques de teclado				
Formulario	Movimiento del foco mediante teclado	G21	?	1
2.2.1 - Tiempo ajustable				
Formulario	Límite de tiempo controlado mediante un script	G132 G130	?	1
	Lectura de textos en movimiento	G130 SC101 SC104	?	1
	Lectura de textos en movimiento	G4 G130 SC101 SC104	?	1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar				
Formulario	Control de movimiento o pausado	G4 SC101 G132 G130 SC102 G130 G131	?	1
2.2.3 - Umbral de tres destellos o menos				
Presentación	Destellos por debajo del umbral límite	G13 G126 G14	?	1
2.4.1 - Evitar bloques				
Interacción y navegación	Inexistencia de elemento ID	WAI	?	1
	Evitar bloques de contenido repetidos	G1 G124 G124	?	1
	Bloques de contenido	WAI G124 SC101	?	1
2.4.2 - #Páginas tituladas				
Formulario	Página con título descriptivo	WAI	?	1
2.4.3 - Orden del foco				
Navegación	Orden lógico de navegación	G30 G6 SC101 SC102 SC103	?	1
Presentación	Proporcionar una alternativa mediante teclado	G22	?	192, 193, 219, 274, 275, 414

Fuente. EVA-UNLaR, (s.f).

El informe arrojado por la herramienta de validación TAW nos generó varias vistas.

La vista resumen mostró 13 problemas detectados automáticamente, 93 advertencias de revisión manual y 17 puntos no verificados. Todos ellos organizados por cada uno de los principios que establecen las guías de accesibilidad (Tabla 2).

**Tabla 2.** Información del Análisis de Validación TAW

Información del análisis	Plataforma EVA UNLaR Año 2011	Plataforma EVA UNLaR Año 2016
<b>Son necesarias correcciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptible 2</li> <li>• Operable 1</li> <li>• Comprensible 0</li> <li>• Robusto 10</li> </ul> 13 Problemas en 4 criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptible 14</li> <li>• Operable 8</li> <li>• Comprensible 0</li> <li>• Robusto 11</li> </ul> 33 Problemas en 3 criterios de éxito
<b>Es necesario revisar manualmente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptible 16</li> <li>• Operable 16</li> <li>• Comprensible 24</li> <li>• Robusto 37</li> </ul> 93 Advertencias en 12 criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptible 1</li> <li>• Operable 5</li> <li>• Comprensible 0</li> <li>• Robusto 0</li> </ul> 6 Advertencias en 4 criterios de éxito
<b>Comprobación completamente manual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptible 4</li> <li>• Operable 7</li> <li>• Comprensible 5</li> <li>• Robusto 1</li> </ul> 17 No verificados en 17 criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptible 4</li> <li>• Operable 8</li> <li>• Comprensible 5</li> <li>• Robusto 1</li> </ul> 18 No verificados en 18 criterios de éxito

**Fuente.** Elaboración propia.

Ante esta situación, se migra EVA UNLaR a una versión más reciente y estable de Moodle 3.0.2+ (Build: 20160129). Implementada la nueva plataforma, se toma como medida la optimización y la reorganización de la estructura de los cursos y se incorporan las nuevas tecnologías y funcionalidades que permitan a EVA UNLaR operar de manera funcional, accesible y usable (Figura 5).

**Figura 5.** Portada EVA UNLaR 2016.



**Fuente.** EVA-UNLaR, (s.f).

#### 4.1.4 Encuesta y resultados

Se solicitó al Sistema de Información Universitario datos sobre alumnos discapacitados que cursan en la Universidad Nacional de La Rioja. Según la información proporcionada, se realizó un análisis de ella para determinar una muestra representativa de cada departamento académico con las carreras de mayor matrícula.

La muestra se tomó de los alumnos ingresantes de 2016. De esta población se determinó que 307 presentan alguna discapacidad. La encuesta tiene como objetivo determinar el tipo de discapacidad que presentan los alumnos, y si estos interactúan con la plataforma vigente EVA UNLaR (Tabla 3).

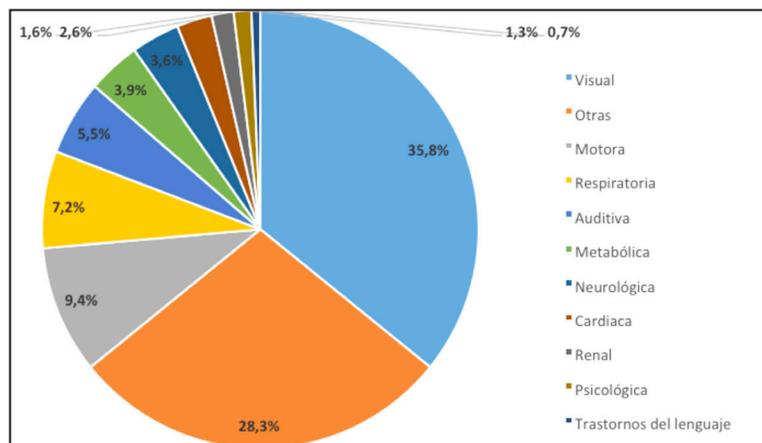
**Tabla 3.** Encuesta de accesibilidad.

Encuesta de Accesibilidad – EVA UNLaR	
1. Apellido y Nombre:	8. ¿Puedes navegar en la Plataforma Virtual EVA-UNLaR con normalidad?
2. DNI:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
3. Carrera:	9. ¿Utilizas algún dispositivo o <i>software</i> para interactuar con la plataforma virtual EVA UNLaR?
4. Año que Cursa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
5. Tipo de Discapacidad	10. En caso de ser afirmativa la pregunta anterior. ¿Que dispositivo o <i>software</i> utilizas?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• Auditva</li> <li>• Otras</li> <li>• Motora</li> <li>• Respiratoria</li> <li>• Metabólica</li> <li>• Neurológica</li> <li>• Cardíaca</li> <li>• Renal</li> <li>• Psicológica</li> <li>• Trastornos del lenguaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lector de pantalla</li> <li>• Teclados</li> <li>• Apuntadores</li> <li>• Conmutadores</li> <li>• Webcams</li> <li>• Otros</li> </ul>
6. ¿Utilizas la Plataforma Virtual de Aprendizaje – EVA UNLaR?	11. ¿Qué modificaciones sugiere usted para la plataforma virtual EVA UNLaR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	12. ¿Sabes que es la accesibilidad <i>web</i> ?
7. ¿Cuántas horas semanales navegas en la Plataforma Virtual de Aprendizaje EVA UNLaR?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 hora</li> <li>• 2 a 4 horas</li> <li>• 5 horas o más</li> </ul>	13. ¿Conoces que existe una legislación en la República Argentina, que estable normas sobre la accesibilidad a sitios <i>web</i> ?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

**Fuente.** Elaboración propia.

El procesamiento de la encuesta nos permitió determinar que del total de alumnos con discapacidad -307-, solo se respondieron 250 encuestas (Figura 6).

**Figura 6.** Porcentaje de tipos de discapacidad de alumnos encuestados.



**Fuente.** Elaboración propia.

Las sugerencias entregadas por los alumnos a la plataforma EVA UNLaR son las siguientes:

- Mejorar la estructura en la disposición de las categorías y los cursos de aulas virtuales.
- Agregar el cambio de idioma.
- Configurar cursos con un tipo de letra y color apropiados para personas con discapacidad visual.
- Acceso al material textual mediante reproductor de medios.

#### 4.1.5 Propósito de la migración

La plataforma educativa EVA UNLaR es un entorno de producción que cuenta con un gran volumen de cursos y usuarios que desde su implementación no ha percibido modificación o actualización alguna. Por el contrario, la aplicación Moodle fue evolucionando, mejorando las características ofrecidas e incorporando nuevas herramientas.

A continuación, se describen los principales hitos de este proceso de migración:

- Reorganizar la estructura de cursos de la plataforma educativa EVA UNLaR.
- Diseñar una nueva interfaz de usuario que mejore la funcionalidad, accesibilidad, usabilidad y estética.
- Incorporar las mejoras y nuevas características de la versión 3.0.2+.
- Adecuar la plataforma a los estándares de accesibilidad web que incluye la versión 3.0.2+.

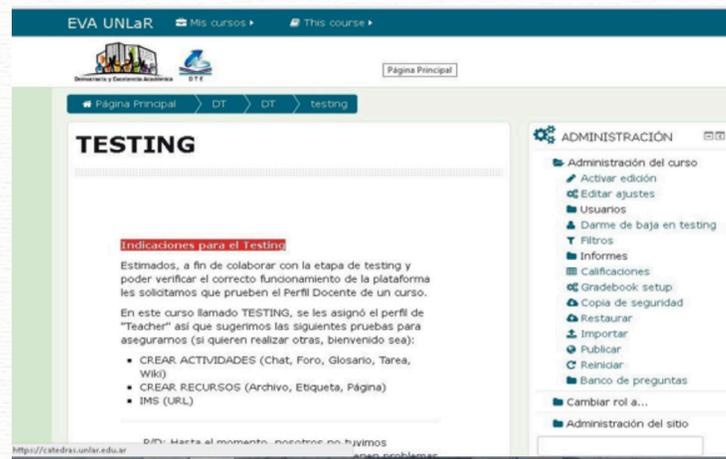
Por consiguiente, es imprescindible poder trasladar toda la información de estos a lo largo del proceso de migración.

#### 4.1.6 Etapas de la migración

Para llevar a cabo el proceso de migración, se definieron las siguientes etapas:

- Preparación:
  - ▷ Envío de correos electrónicos masivos en los cuales se informa el periodo de mantenimiento.
  - ▷ *Back-up* de los cursos existentes en la plataforma.
  - ▷ Definir e instalar un entorno de desarrollo donde se realizan las pruebas.
  - ▷ Diseño y creación de la estructura general (categorías y subcategorías).
  - ▷ Gestión de los entornos de desarrollo.
  - ▷ Gestión de los accesos FTP.
- Migración:
  - ▷ Migrar los usuarios y datos personales a una nueva instalación de la plataforma utilizada como entorno de desarrollo `catedrasnuevo.unlar.edu.ar`
  - ▷ Migrar los cursos activos al entorno de desarrollo.
  - ▷ Restaurar los *back-up* realizados.
- Desarrollo:
  - ▷ Crear una interfaz gráfica de usuario que mejore su funcionalidad, accesibilidad, usabilidad y estética.
- Pruebas:
  - ▷ Verificar la integridad de los elementos migrados.
  - ▷ Verificar los accesos de usuarios migrados.
  - ▷ Verificar el funcionamiento de cursos, recursos y actividades (Figura 7).

Figura 7. Página de prueba de la versión 3.0.2 + Eva UNLaR 2016.



Fuente. Elaboración propia.

## 4.2 Etapa dos

### 4.2.1 Análisis TAW a la nueva versión de la plataforma Moodle 3.0.2+

Con la plataforma migrada a la versión de Moodle 3.0.2+, se analizó la accesibilidad a través del validador TAW. Los resultados obtenidos muestran aún ciertos problemas que se deben revisar. Para solucionar las advertencias marcadas por el validador TAW, se solicitó al equipo técnico la incorporación de la extensión *Accessibility* versión 2.2.4, compatible con la nueva versión del Moodle 3.0.2+. Esta extensión incorpora funcionalidades en la plataforma y permite al usuario, entre otras cosas:

- Aumentar o disminuir el tamaño de la fuente de la página.
- Alterar el color de fondo y así generar un contraste mayor o menor.
- Guardar las configuraciones actuales para futuras visitas al sitio.
- Hacer pruebas de color y analizar cuando se escribe en el editor de *Moodle*.

#### 4.2.2 Plan estratégico de capacitación destinado a docentes

El plan estratégico de capacitación destinado a docentes permite el desarrollo de nuevas habilidades en la configuración de un aula virtual accesible. Los objetivos de la capacitación son:

- 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.

- Incorporar dentro de las aulas virtuales videos subtitulados para personas sordas y grabaciones de sonido para personas ciegas.

## 5. Conclusiones y resultados

Según lo analizado, se puede concluir que la plataforma EVA UNLaR migrada a una versión 3.02.+ aún presenta ciertos problemas de accesibilidad. Sin embargo, se pueden visualizar los siguientes beneficios:

- Mejora en la estructura de las categorías, subcategorías y cursos de la plataforma educativa EVA UNLaR.
- Optimización de la funcionalidad, accesibilidad, usabilidad y estética con la nueva interfaz de usuario.
- Incorporación de la extensión de *Accessibility* versión 2.2.4 a la versión *Moddle* 3.0.2+.
- Adaptación de la plataforma a los estándares de accesibilidad web que incluye la versión 3.0.2+.

Se espera que las recomendaciones propuestas en el plan estratégico de capacitación docente con respecto a la configuración y los contenidos desarrollados dentro de las aulas virtuales cumplan con los criterios de usabilidad y las pautas de accesibilidad vigentes. Queda pendiente como un próximo desafío comprobar su eficacia.

Este trabajo surge de una investigación anterior denominada «Importancia y beneficios de la accesibilidad web para todos»

(Varas, Agüero, Guzmán y Martínez, 2015), aprobado por la Universidad Nacional de La Rioja, Código 27/A488 y resolución de aprobación N° 005/2013, el cual nos posicionó en esta área de investigación. Las acciones por seguir son la ejecución del plan estratégico de capacitación docente y la difusión de los resultados en diferentes congresos.

## Referencias

- Agüero, D. R. y Perea, A. A. (2009). *AWUNLar*. La Rioja, Argentina: Universidad Nacional de La Rioja.
- Cabeza Rosado, F. (2011). *Accesibilidad web* (Tesis de grado, Escuela Tecnológica Ing. Carlos E. Giúdice, Buenos Aires, Argentina). Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/8427/1/fcabezaTFC0611memoria.pdf>
- ISO/IEC 40500:2012. Information technology - W3C web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/58625.html>
- Ministerio de Justicia y de Derechos Humanos, Presidencia de la Nación. Decreto 1086 de 2005. Apruébase el documento titulado "Hacia un Plan Nacional contra la Discriminación - La Discriminación en Argentina. Diagnóstico y Propuestas" y encomiéndose al INADI la coordinación de la ejecución de las propuestas contenidas en el documento mencionado (8 septiembre 2005).
- Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. Ley 26.653 de 2010. Accesibilidad de la información en las páginas web. Autoridad de aplicación. Plazos. Reglamentación (3 noviembre 2010).
- TAW (2017). *Presentación*. Recuperado de <http://www.tawdis.net/>
- Varas, V. D., Agüero, A. L., Guzmán, A. E. y Martínez, M. (2015). *Importancia y beneficios de la accesibilidad web para todos*. Ponencia Presentada en X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología, Red de Universidades con Carreras en Informática, Corrientes, Argentina.
- Web Accessibility Initiative (2017). Recuperado de <https://www.w3.org/WAI/>
- Web Accessibility Initiative (2017). *Guía breve de accesibilidad web*. Recuperado de <https://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Accesibilidad>
- Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 (2008). Recuperado de <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- Zubillaga del Río, A. (2010). *La accesibilidad como elemento del proceso educativo: análisis del modelo de accesibilidad de la Universidad Complutense de Madrid para atender las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad* (Tesis doctoral), Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.