

# Accesibilidad en Objetos de Aprendizaje

Liliana Cuenca Pletsch, Diana Salinas Gómez  
*Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia*

## Abstract

*El presente trabajo se basa en el proyecto de investigación titulado "Modelización y desarrollo de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para la gestión del conocimiento en la UTN-FRRe". Uno de los objetivos del mismo es garantizar la accesibilidad con el objeto de incluir a personas con discapacidad en la utilización de los contenidos del repositorio. Como una primera instancia para el cumplimiento de este objetivo se ha realizado un estudio del estado del arte a efectos de generar el correspondiente marco teórico. En este sentido se han revisado las diferentes concepciones y estándares sobre accesibilidad web y en entornos e-learning. Asimismo se han relevado las herramientas disponibles para evaluar la accesibilidad en entornos de enseñanza y aprendizaje. Sobre la base del mencionado relevamiento se exponen conclusiones sobre su aplicabilidad en dichos entornos, sobre las formas de presentación de la información y aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de herramientas específicas para la evaluación de accesibilidad que contemple los estándares más difundidos y aceptados por la comunidad e-learning.*

## Palabras Clave

accesibilidad, objetos de aprendizaje, repositorios

## Introducción

Los estándares para el desarrollo del e-learning están marcando la pauta para crear sistemas que integren aplicaciones para los procesos de enseñanza y aprendizaje en línea, en las que los contenidos puedan ser reutilizados y compartidos, entre personas y entre sistemas. A estos contenidos se denomina Objetos de Aprendizaje (OA) y con ellos se están formando bibliotecas de aplicaciones para el ámbito educativo, llamados Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA)" [1].

A lo largo de la historia, las bibliotecas han sido las depositarias del conocimiento adquirido por la humanidad, y han sido fundamentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Pero desde la

irrupción de Internet en el ámbito educativo, como una tecnología que ha permitido la aparición de nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje y una mayor posibilidad de difusión del conocimiento, las bibliotecas han sido sometidas a un constante cambio, principalmente tecnológico, que las ha llevado a la automatización y a la digitalización tanto de su operación como de sus acervos y colecciones [2].

Algunos autores limitan el concepto de e-learning al ámbito de Internet, mediante definiciones como: "... el uso de tecnologías Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento" [3]. Otros autores se refieren al triángulo del e-learning, concepto aportado por Lozano [4], formado por la *tecnología* que se utiliza para su implementación, la calidad y estructuración de los *contenidos* y los *servicios*, analizados estos últimos desde el punto de vista de las herramientas puestas a disposición de docentes y alumnos para la gestión de la enseñanza y aprendizaje, la gestión del entorno, la comunicación y la evaluación. Según García Peñalvo [5] "variando el peso de estos tres componentes se obtienen diferentes modelos de e-formación, de igual forma que variando las variables y recursos con los que cuenta un profesor se obtienen diferente políticas de docencia presencial".

Existe gran expectativa respecto de que los OA revolucionen los sistemas educativos. Para su acceso, organización y reutilización, los OA se están depositando en contenedores denominados ROA, los cuales deberán permitir que las aplicaciones, actuales y futuras, accedan a los contenidos para su modificación y

reutilización, en el mismo repositorio o en otro. Esto beneficiará a profesores, alumnos y diseñadores, pero también será un importante soporte para el intercambio automático de contenidos entre sistemas, de un contexto de aprendizaje o de otros contextos que puedan requerirlos.

Atento al proceso de expansión de estos recursos, se llevan adelante importantes esfuerzos para desarrollar especificaciones y estándares con el objetivo de lograr una forma común de identificar, definir y comunicar a los elementos involucrados en un entorno e-learning (contenidos, docentes, estudiantes, aplicaciones, proveedores). Estos esfuerzos incluyen a los contenidos educativos digitales (OA) que se desarrollan en y para estas aplicaciones, con el objetivo de garantizar la accesibilidad, reutilización, compartición (entre personas y sistemas), como también la posibilidad de transportarse entre diversas aplicaciones y mantenerse en el tiempo [6].

En lo referido a la accesibilidad, en este contexto el término toma dos significados diferentes: por un lado, el vinculado con la posibilidad de que cualquier persona, con independencia de las limitaciones personales, las características de su equipo de navegación o del entorno ambiental desde donde accede a la Web, pueda utilizar y comprender sus contenidos. Por otro lado, este término puede ser entendido como la capacidad de los sistemas de ajustar la interfaz de usuario, el entorno de aprendizaje, y de localizar los recursos y las propiedades de los mismos, con la finalidad de adaptarse a las necesidades y preferencias del usuario de modo que los contenidos sean proporcionados del modo más cómodo posible para éste. Es decir que se incluyen en esta categoría todos aquellos estándares, normativas o recomendaciones que faciliten el acceso a los recursos educativos virtuales a cualquier tipo de persona, y aquellos que sean capaces de adaptar la interfaz de usuario a sus necesidades. El presente trabajo se centra

en la accesibilidad de las personas, con independencia de sus limitaciones físicas.

Numerosos estudios sobre evaluación de accesibilidad de sitios web [7] [8] [9] [10], la mayoría de los sitios presentan numerosas barreras de accesibilidad, por lo que resulta de inmediata necesidad la puesta en marcha de medidas que terminen con esta situación. Este requerimiento no sólo está motivado por razones éticas, sino también económicas, políticas y legales [11].

Entre los estándares desarrollados, vinculados con este aspecto, es posible mencionar [6]:

a) Estándares gratuitos:

- IMS DALA (*IMS Guidelines for Developing Accessible Learning Applications*): consiste en una serie de recomendaciones cuyo principal objetivo es el ofrecer posibles soluciones a los problemas de accesibilidad que se le puedan presentar a personas con cualquier tipo de discapacidad, así como las oportunidades y estrategias para su aplicación con la finalidad de garantizar una educación accesible a cualquiera, en cualquier momento y lugar.

- La World Wide Web Consortium (W3C) ha propuesto tres recomendaciones: *Accessible Rich Internet Applications Vers. 1.0 (WAI ARIA)* que describe cómo facilitar el acceso a personas con discapacidades a sitios Web que contengan contenidos dinámicos, así como aquellos con controles avanzados de la interfaz de usuario que se encuentren desarrollados en Ajax, HTML, JavaScript, y tecnologías similares (presenta problemas a determinados usuarios con discapacidad, especialmente a aquellos dependientes de lectores de pantalla y aquellos que no son capaces de utilizar el ratón); *Authoring Tool Accessibility Guidelines. Vers. 1.0 (WAI ATAG)* establecen cómo hacer que las herramientas de autor sean accesibles para personas con discapacidad. Estas herramientas a las que se refieren las

recomendaciones son software utilizado para crear páginas y contenido Web. Uno de los objetivos principales de las recomendaciones ATAG es definir la forma en la que las herramientas ayudan a los desarrolladores Web a producir contenido Web que cumpla las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web definidas en la norma WAI WCAG. Las recomendaciones están pensadas principalmente para desarrolladores de herramientas de autor, entre las que se encuentran: editores *HTML*, editores *XML*, procesadores de texto o herramientas de producción de contenidos multimedia entre otros; *Web Content Accessibility Guidelines (WAI WCAG)* ofrece una serie de guías que explican cómo hacer que el contenido Web sea accesible para personas con discapacidad. El término "contenido" Web normalmente hace referencia a la información contenida en una página Web o en una aplicación Web, incluyendo texto, imágenes, formularios, sonido, etc. Cada recomendación tiene asociados uno o más puntos de verificación que explican cómo se aplicará la recomendación en determinadas áreas, y cada punto de verificación tiene una prioridad. Las recomendaciones están dirigidas a desarrolladores de contenidos Web, y desarrolladores de herramientas de evaluación de accesibilidad Web, así como otros estamentos que necesiten conocer las necesidades básicas de accesibilidad a la Web.

#### b) Estándares pagos

- El estándar ISO/IEC 24751-1 está destinado a satisfacer las necesidades de los alumnos con cualquier tipo de discapacidad y de cualquier persona que se encuentre con limitaciones. Establece un marco común para describir y especificar las necesidades del estudiante y las preferencias por un lado, y la correspondiente descripción de los recursos digitales de aprendizaje, por el otro, a fin de que las preferencias de cada alumno y las necesidades puedan ser combinadas con la interfaz de usuario de las herramientas adecuadas y recursos de

aprendizaje digitales. La normativa consta de tres partes: la primera (ISO/IEC 24751-1), que establece el marco de trabajo de la normativa y ofrece un modelo de referencia; la segunda, que describe las necesidades y preferencias de los alumnos; y una tercera, que se encarga de la descripción de los diferentes recursos digitales de los que constará el entorno de aprendizaje. La segunda parte de este estándar (ISO/IEC 24751-2) establece un modelo común para la descripción de las necesidades y preferencias del alumno cuando éste accede a recursos o servicios digitales. La tercer parte (ISO/IEC 24751-3) proporciona un lenguaje común para describir los recursos de aprendizaje digital que facilite la adecuación de los recursos a los alumnos según sus necesidades y preferencias de accesibilidad establecidas en la parte 2 del estándar.

- Los estándares desarrollados por AENOR, UNE 139801, 139802, 139803 se refieren a Requisitos de accesibilidad al hardware, al software y a contenidos en la web, respectivamente. Estas normas establecen las características que han de incorporar los componentes físicos de los ordenadores, el *hardware*, los componentes lógicos, el *software*, y los *contenidos en la web*, para que puedan ser utilizados por *la mayor parte de las personas*, de forma autónoma o mediante las ayudas técnicas pertinentes. Las normativas incluyen a personas con algún tipo de discapacidad y a personas de edad avanzada, y que se encuentren en cualquier entorno: hogar, lugar de formación, lugar de trabajo, etc. Cubren la mayoría de los tipos de discapacidad, incluyendo personas con minusvalía física moderada o severa, minusvalía visual o ceguera, minusvalía auditiva o sordera y minusvalía cognitiva. La UNE 139801 se aplica a los componentes físicos de los ordenadores, dividido en dos grandes grupos: el ordenador y los periféricos. La UNE 139802 establece las características que ha de cumplir el software de un ordenador, incluyendo su entorno operativo (sistema

operativo más la interfaz de usuario asociada), las aplicaciones informáticas y la documentación asociada. Se aplica a cualquier tipo de aplicación informática para su utilización en el hogar, con fines educativos o en el trabajo, tenga o no interacción directa con el usuario. Se incluyen los sistemas operativos, entornos de ventanas y controladores de dispositivos así como la documentación asociada que se aporta con la aplicación informática. La UNE 139803 se aplica a cualquier tipo de contenido disponible en redes informáticas con especial énfasis en los contenidos Web que son accedidos mediante aplicaciones de usuario, habitualmente navegadores Web, independientemente de cómo se creen los contenidos. Los requisitos de accesibilidad de aplicaciones Web se dividen en diferentes categorías y cada una de estas ofrece diferentes niveles de prioridad que indican la importancia del cumplimiento del requisito de accesibilidad referenciado.

Antes de finalizar la redacción de este trabajo fue publicada una nota referida a un acuerdo alcanzado por el Departamento de Justicia de los Estados Unidos con Louisiana Tech University a raíz de una denuncia presentada por un alumno ciego referido a la falta de accesibilidad de los materiales de un curso que estaba tomando [12]. En el acuerdo alcanzado, la universidad se compromete a revisar sus políticas en materia de accesibilidad, cumplir con el segundo nivel (de tres definidos) en todas las páginas y materiales publicados a partir del año 2010, formar a sus profesores y administrativos para que sepan crear documentos accesibles, además de la indemnización que debió abonar al denunciante en concepto de daños. En este sentido, es importante destacar que la legislación de nuestro país reglamenta la accesibilidad en sitios web, aunque está desactualizada, y que existen organismos trabajando para lograr que los sitios gubernamentales cumplan con dicho requerimiento.

## Elementos del Trabajo y metodología

Se han analizado cuatro validadores, cuyo objetivo es la evaluación de accesibilidad en entornos web. Los mismos se seleccionaron debido a que consideran la WCAG 2.0, esto es importante para generalizar su aplicación a futuro porque los criterios de éxito de las Pautas 2.0 se han redactado como enunciados comprobables que no son específicos de ninguna tecnología. Se ha consultado documentación de numerosas herramientas, las cuales se enfocan en las recomendaciones W3C y algunas en el estándar UNE 139803. No se han encontrado herramientas específicas para evaluar la accesibilidad en entornos de e-learning. [13]

Los validadores seleccionados evalúan algunas de las 12 recomendaciones establecidas en WCAG 2.0, ningún validador automático puede evaluar completamente.

En WCAG 1.0 [14] las pautas tratan los aspectos de accesibilidad y proporcionan soluciones de diseño accesibles: Asociados a cada pauta se presentan puntos de verificación que explican cómo se aplica la misma en situaciones típicas de desarrollo de contenido. Cada punto de verificación, a su vez, está asociado a una de 3 posibles prioridades: La *prioridad 1* se asocia a puntos de verificación que el desarrollador de contenidos de páginas web *tiene* que satisfacer. Se trata de un requerimiento básico para que algunos grupos puedan usar los documentos Web. La *prioridad 2* se asocia a puntos de verificación que el desarrollador de contenidos de páginas Web *debe* satisfacer para eliminar importantes barreras de acceso a los documentos Web. La *prioridad 3* se asocia a puntos de verificación que el desarrollador *puede* satisfacer para mejorar la accesibilidad de los documentos Web.

Se definen asimismo 3 niveles de adecuación: se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 - *Adecuación*

de nivel A (A); se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2 - *Adecuación de nivel Doble A (AA)*; se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3 - *Adecuación de nivel Triple A (AAA)*.

Las pautas de accesibilidad establecidas para la WCAG 1.0 son 14, a saber:

1. *Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo*
2. *No se base sólo en el color.* Se busca asegurar que los textos y gráficos se entiendan aún cuando se presenten sin color.
3. *Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente.*
4. *Identifique el idioma usado.* Se busca usar marcadores que faciliten la pronunciación de texto abreviado o extranjero
5. *Cree tablas que se transformen correctamente,* de esta forma se facilitará el acceso a los usuarios ciegos y aquellos que sólo visualicen una parte de la página cada vez.
6. *Asegúrese de que las páginas que incorporen nuevas tecnologías se transformen correctamente.* De esta forma se busca garantizar el acceso mediante navegadores antiguos o que tienen desconectadas las nuevas funcionalidades.
7. *Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos tempodependientes.* Con esto se busca que los objetos o páginas que se mueven, parpadean, se desplazan o se actualizan automáticamente, puedan ser detenidos o parados por personas cuyas discapacidades cognitivas o visuales les impiden leer textos que se mueven con la suficiente rapidez o en absoluto.
8. *Asegure la accesibilidad directa de las interfaces de usuario incrustadas.*
9. *Diseño para la independencia del dispositivo.*

10. *Utilice soluciones provisionales para garantizar el funcionamiento de las ayudas técnicas y los navegadores antiguos.*

11. *Utilice las tecnologías y pautas W3C.* Donde no sea posible utilizar una tecnología W3C, o usándola se obtengan materiales que no se transforman correctamente, proporcione una versión alternativa del contenido que sea accesible.

12. *Proporcione información de contexto y orientación.*

13. *Proporcione mecanismos claros de navegación.*

14. *Asegúrese de que los documentos sean claros y simples.*

En WCAG 2.0 [15] se definen 4 principios que proporcionan los fundamentos de la accesibilidad web (perceptible, operable, comprensible y robusto), 12 pautas que llevan asociados criterios de conformidad estando definidos 3 niveles de conformidad (A el más bajo y AAA el más alto). A su vez, cada pauta y sus criterios de conformidad se han documentado una serie de técnicas, algunas consideradas suficientes y otras recomendables para satisfacer los criterios de conformidad. A continuación se ofrece una breve descripción de los principios y pautas:

Principio 1: Perceptible - La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos. Las pautas que se desprenden de este principio son:

1.1 *Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple.*

1.2 *Medios tempodependientes: proporcionar alternativas para los medios tempodependientes.*

1.3 *Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura.*

1.4 *Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo.*

Principio 2: Operable - Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operable. Las pautas que se desprenden de este principio son:

2.1 *Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.*

2.2 *Proporcionar a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.*

2.3 *No diseñar contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones.*

2.4 *Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.*

Principio 3: Comprensible - La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles. Las pautas que se desprenden de este principio son:

3.1 *Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles.*

3.2 *Hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible.*

3.3 *Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.*

Principio 4: Robusto - El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas. De este principio se desprende una única pauta:

4.1 *Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.*

Se utilizaron cuatro validadores gratuitos: TAW en versión beta [16], cynthiasays [17], Examinator [18] y Wave [19]. Los dos primeros también ofrecen versiones pagas.

Se han seleccionado, para evaluar, los siguientes sitios: el campus virtual de la UTN, desarrollado sobre plataforma moodle, tres sitios gubernamentales provinciales, correspondientes a los tres poderes: ejecutivo, legislativo y judicial. Asimismo se analizó la web del *Programa Nacional para la Sociedad de la Información - Apoyo Tecnológico a la Discapacidad (@TeDis)* en calidad de sitio testigo atento a que cumple con todas las pautas. Las pruebas se realizaron en tres páginas de cada uno. El nivel de cumplimiento que se analizó fue el AA, excepto con Examinator y Wave que no permiten seleccionar el nivel.

Para evaluar los sitios web el evaluador debe ingresar al sitio de la herramienta a utilizar e introducir la dirección del sitio web a evaluar. Las recomendaciones de las Pautas de accesibilidad deben verificarse una a una. La herramienta automatiza la verificación de aquellos puntos cuyo cumplimiento puede evaluarse inspeccionando el código del sitio web y muestra al experto los resultados[20]. Asimismo brinda información sobre los aspectos que no se evalúan de forma automática para que sea el usuario realice una evaluación manual.

En la primera fase se evaluaron las páginas de inicio de los sitios seleccionados, con el objetivo de conocer como expresa sus resultados cada validador. Se elaboró un cuadro con información sobre características de presentación de información de cada herramienta (Tabla 1).

En la segunda fase se compararon los resultados arrojados por cada validador para la página de inicio y dos páginas que constituyen el sitio. (Tabla 2).

## Resultados

Validador	Orientado a	Analiza	Nivel de análisis	Facilidad de comprensión
<b>Taw</b>	Desarrollador y Webmaster del sitio.	WCAG 1.0, 2.0 y Mobile.	Configurable para WCAG 1.0 (Prioridad 1, 2 o 3) y WCAG 2.0 (Nivel A, AA y AAA)	Para comprender los resultados a simple vista es necesario un conocimiento previo de las pautas. Aunque posee links a la página de la W3C que permite conocer con que requerimiento no se cumple.
<b>Cynthiasays</b>	Personas que están interesadas en aprender las pautas de accesibilidad, ya que describe con qué criterio no se ha cumplido en los errores.	WCAG 2.0 y Sección 508.	Configurable para WCAG 2.0 (Nivel A, AA y AAA)	A simple vista no es posible definir el nivel de cumplimiento de accesibilidad, esto sumado a que los íconos no se encuentran referenciados. Sólo se encuentra disponible en inglés.
<b>Examinator</b>	Personas que no están familiarizadas con la programación web.	Sólo permite evaluar WCAG 2.0.	No permite elegir el nivel con que el que se quiere verificar cumplimiento.	Las imágenes son muy descriptivas además de los puntos parciales que aportan retroalimentación inmediata. Permite conocer el nivel de accesibilidad para determinada discapacidad.
<b>Wave</b>	Desarrollador y Webmaster del sitio.	Solo permite evaluar WCAG 2.0.	No permite elegir el nivel con el que se quiere verificar el cumplimiento.	Es necesario conocimiento de programación para comprender los errores y alertas.

*Tabla 1 Características de forma de presentar la información de los validadores utilizados*

Página a analizar	Taw		Cynthiasays		Examinador	Wave	
	Problemas	Advertencias	Errores	Alertas	Score sobre 10	Errores	Alertas
<a href="http://frre.cvg.utn.edu.ar/">http://frre.cvg.utn.edu.ar/</a>	12	356	5	12	5.7	2	7
<a href="http://frre.cvg.utn.edu.ar/mod/quiz/view.php?id=19381">http://frre.cvg.utn.edu.ar/mod/quiz/view.php?id=19381</a>	3	16	3	9	4.7	0	2
<a href="http://frre.cvg.utn.edu.ar/mod/wiki/index.php?id=80">http://frre.cvg.utn.edu.ar/mod/wiki/index.php?id=80</a>	3	16	3	9	4.7	0	2
Poder Ejecutivo: Página Inicio	104	276	9	11	4	20	7
Poder Ejecutivo: Página 1	90	218	9	11	4.1	20	6
Poder Ejecutivo: Página 2	145	204	9	11	4.1	36	10
Poder Legislativo: Página Inicio	43	52	5	14	5.1	15	7
Poder Legislativo: Página 1	35	88	6	14	4.0	12	7
Poder Legislativo: Página 2	34	72	6	13	4.7	12	8
Poder Judicial: Página Inicio	166	139	11	18	2.9	36	75
Poder Judicial: Página 1	26	11	8	15	4.4	6	2
Poder Judicial: Página 2	9	37	7	12	4.7	2	1
<a href="http://www.atedis.gov.ar/">http://www.atedis.gov.ar/</a>	0	76	1	19	10	0	2
<a href="http://www.atedis.gov.ar/acceso_guiia.php?hoja=">http://www.atedis.gov.ar/acceso_guiia.php?hoja=</a>	0	83	2	10	9	1	17
<a href="http://www.atedis.gov.ar/accesib_wbem_4.php?hoja=#capitulo">http://www.atedis.gov.ar/accesib_wbem_4.php?hoja=#capitulo</a>	0	95	2	18	8.8	1	29

Tabla 2 Resultados de la aplicación de los validadores a los sitios seleccionados

## Discusión

Los resultados obtenidos en la primera fase demuestran que las herramientas comprueban cada uno de los puntos de verificación asignados a las Pautas, que ayudan a la detección de posibles errores. Las herramientas llevan a cabo la verificación según las prioridades establecidas en las Pautas. De este modo pueden determinar el grado o nivel de conformidad del sitio web que se está

analizando. No se automatiza todo el proceso debido a que existen aspectos de las pautas que sólo un experto humano puede verificar. Es evidente que no existe una normalización respecto de la presentación de los resultados, la misma podría resultar útil para mejorar la interpretación de la información si se discrimina según el perfil del evaluador.

En la segunda fase, se ha podido comprobar que los resultados de la

aplicación de los diferentes validadores a diferentes sitios son comparables. Las páginas con conocidos problemas de accesibilidad repitieron su mala puntuación en todos los validadores, asimismo las que cumplían con las pautas mantuvieron una buena puntuación. Las asimetrías en la presentación de los resultados exponen la necesidad de utilizar más de un validador automático como base para la identificación de los problemas de accesibilidad. Por otro lado, se ha verificado que los validadores utilizados no incluyen la posibilidad de evaluar accesibilidad en entornos e-learning en específico. Adicionalmente, debido a que no pueden pasar la protección por contraseña quedan excluidos de la evaluación automática una gran cantidad de sitios en internet. Esto se puede visualizar en la tabla, para todos los validadores, atento a que la puntuación permaneció igual para dos páginas distintas de la plataforma. Esto es así porque las herramientas utilizadas solo pudieron evaluar la pantalla por defecto (login).

### **Conclusiones y Trabajos Futuros**

De acuerdo con lo propuesto en el marco del presente artículo, se analizaron los diferentes estándares de calidad vinculados con la accesibilidad a Repositorios de OA.

No se encontraron validadores automáticos específicos para entornos de e-learning, por lo cual se seleccionaron aquellas que contrastan con las pautas WCAG 2.0, por adecuarse mejor a las características de estos entornos. Con respecto al criterio de selección de las herramientas, se consideraron las que se encuentran disponibles en forma gratuita.

La aplicación de los mencionados validadores puso de manifiesto que los mismos no pueden aplicarse a la evaluación de accesibilidad en entornos de e-learning que requieran un usuario y contraseña para el acceso a los OA.

Asimismo se verificó que no existe normalización en lo que respecta a la forma de presentar los resultados que obtienen los validadores.

La propuesta de una norma para presentar los resultados obtenidos por validadores automáticos de accesibilidad web y el desarrollo de una herramienta que permita evaluar este estándar en entornos de e-learning resultarán de suma utilidad para las instituciones preocupadas por garantizar la inclusión y aquellas responsables de evaluar el cumplimiento de las pautas vinculadas con estas normas.

### **Agradecimientos**

Agradecemos a la Ingeniera Valeria Sandobal Verón, integrante del Grupo de Investigación Educativa (GIE) de la UTN-FRRe, y la Lic. Maria de los Dolores Garcia de @TeDis por su asesoramiento y capacitación. Al Instituto Provincial para la Inclusión de Personas con Discapacidad del Chaco por la colaboración con información estadística y legal en el marco del convenio de cooperación firmado con la facultad Regional Resistencia.

### **Referencias**

- [1] Lopez Guzman, Clara. (2005) "Los repositorios de OA como soporte para los entornos de e-learning". Tesis doctoral. Universidad de Salamanca. España.
- [2] Lopez Guzmán, Clara; García Peñalvo, Francisco (2006) "Recursos en los entornos e-learning". Biblioteca Universitaria de la Universidad Autónoma de México. ISSN 0187-750X. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/285/28590202.pdf>
- [3] Rosenberg, M.J. (2001) E-Learning Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age. McGraw-Hill
- [4] Lozano Galera, J. (2004) El triángulo del e-learning [en línea]. Disponible en: <http://www.noticias.com>.
- [5] García, F. J.: "Estado Actual de los Sistemas E-Learning" Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 6, 2 (2005).
- [6] J. R. Hilera, y R. Hoya. (2010) "Estándares de e-learning: Guía de consulta". Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá. [en-línea] Disponible en: <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>

[7] SULLIVAN, T.; MATSON, R. Barriers to Use: Usability and Content Accessibility on the Web's Most Popular Sites. Proceedings of the Conference of Universal Usability 2000. Disponible en: <http://www.pantos.org/ts/papers/BarriersToUse.pdf>

[8] JACKSON-SABORN, E. et al. Web site accessibility: a study of six genres. Library Hi-Tech, Vol. 20, n° 3, pp.308-317. Disponible en: <http://www.emeraldinsight.com/0737-8831.htm>

[9] LAZAR, J. et al. Web accessibility in the Mid-Atlantic United States: a study of 50 homepages. Universal Access in the Information Society. Publisher: Springer-Verlag Heidelberg.

[10]. TÉRMENS GRAELLS, M.; RIBERA TURRÓ, M.; SULÉ DUESA, A. Nivel de accesibilidad de las sedes web de las universidades españolas. Revista Española de Documentación Científica, vol. 26, n.º 1, 2003, pp. 21-39.

[11] SHERMAN, P. Cost-Justifying Accessibility. Austin: Austin Usability. Disponible en: [http://www.gslis.utexas.edu/~l385t21/AU\\_WP\\_Cost\\_Justifying\\_Accessibility.pdf](http://www.gslis.utexas.edu/~l385t21/AU_WP_Cost_Justifying_Accessibility.pdf)

[12] <http://www.justice.gov/opa/pr/2013/July/13-crt-831.html> Departamento de Justicia de los Estados Unidos accedido el 1 de agosto de 2013

[13] Erla Morales<sup>1</sup>, Francisco J. García, Ángela Barrón, Adriana J. Berlanga, Clara López. Propuesta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje. [www.researchgate.net/publication/228769051\\_Propuesta\\_de\\_evaluacin\\_de\\_objetos\\_de\\_aprendizaje/file/d912f50602b43cb869.pdf](http://www.researchgate.net/publication/228769051_Propuesta_de_evaluacin_de_objetos_de_aprendizaje/file/d912f50602b43cb869.pdf)

[14] W3C (sf) Introducción a la accesibilidad web. Recuperado el 3 de abril de 2013 de <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accesibilidad>

[15] Fundación Sidar - Acceso Universal (2009) *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Recuperado el 3 de abril de 2013 de <http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/>

[16] <http://www.tawdis.net/> TAW versión BETA pública de WGAG 2.0

[17] <http://www.cynthiasays.com/> HiSoftware® Cynthia Says™ Portal

[18] <http://examinator.ws/> eXaminator

[19] <http://wave.webaim.org/> Wave

*Diana Salinas Gómez. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Resistencia (3500). dianalorenasg@gmail.com*

#### **Datos de Contacto:**

*Liliana Cuenca Pletsch. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Resistencia (3500). cplr@frre.utn.edu.ar.*