

RECURSOS EDUCATIVOS ACCESIBLES. ESTUDIO DE DISTINTAS TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Javier Díaz, Alejandra Schiavoni, Paola Amadeo, Ivana Harari,
Alejandra Osorio

LINTI - Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas.

Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata

Calle 50 esq. 120, 2do Piso. Tel: +54 221 4223528

jdiaz@unlp.edu.ar , ales@info.unlp.edu.ar , pamadeo@linti.unlp.edu.ar, iharari@info.unlp.edu.ar,
aosorio@cespi.unlp.edu.ar

RESUMEN

El presente artículo describe el análisis de diferentes herramientas y técnicas para accesibilizar recursos educativos. En el ámbito educativo, existen los llamados Recursos Educativos Abiertos (Open Educational Resources-OER), sin embargo no siempre están específicamente publicados para estudiantes con discapacidades. Los docentes e investigadores deben poner más énfasis en el desarrollo de recursos textuales y multimediales preparados para que puedan ser accedidos por todas las personas, siguiendo los lineamientos de accesibilidad propuestos por normas internacionales. El objetivo es presentar distintas tecnologías de accesibilización de contenido que es utilizado en ambientes educativos, ya sea a través de plataformas o compartido en forma directa con los estudiantes. Desde hace un tiempo existen un conjunto de herramientas que permiten que un documento textual, una imagen o un video puedan ser accesibles e interpretados por ejemplo por un lector de pantalla. Actualmente comenzaron a emerger otras tecnologías, aplicaciones y servicios, basadas en Inteligencia Artificial que posibilitan hacer accesibles varias aplicaciones y recursos. Estas tecnologías están permitiendo ir más allá del acceso al contenido digital, ofreciendo nuevas formas de compromiso con el mundo.

Palabras clave: accesibilidad, recursos educativos, recursos accesibles

CONTEXTO

En el LINTI, Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas de la Facultad de Informática de la UNLP, se vienen llevando a cabo varias líneas de investigación sobre Accesibilidad Web y su aplicación en diferentes ámbitos, considerando plataformas de aprendizaje abiertas y recursos educativos accesibles. En la Facultad de Informática se utilizan plataformas de código abierto para las gestiones académicas desde hace más de quince años, incluyendo sistemas de gestión de aprendizaje como Moodle, repositorios abiertos y sistemas de gestión administrativa, como SIU Guaraní. También se realizan continuos mecanismos de integración entre las diferentes plataformas, lo que permite una mayor flexibilidad y aprovechamiento en el uso de las mismas.

Las líneas de investigación que se mencionan en este artículo se desarrollan en LINTI de la UNLP y está enmarcado en el proyecto I+D 11/F028 “De la Sociedad del Conocimiento a la Sociedad 5.0: un abordaje tecnológico y ético en nuestra región”, aprobado en el marco del Programa de Incentivos, bajo la dirección del Lic. Javier Díaz. Este proyecto hace hincapié entre otros puntos en la formación de competencias y

habilidades digitales para todos los ciudadanos, en una sociedad que se plantea como digital.

Dada su relevancia, el tema de accesibilidad web se viene trabajando en la Facultad desde el año 2002, y se incorporó esta temática en el plan de estudios de las carreras que se dictan en la institución, a través de la asignatura Diseño Centrado en el Usuario. El libro “Guía de recomendaciones para diseño de software centrado en el usuario” registra aproximadamente 10.000 descargas desde el año 2013 [1]. También se institucionalizó su abordaje mediante la creación de una Dirección de Accesibilidad desde el año 2010, se desarrollaron tesinas, trabajos de cátedra al respecto, proyectos de innovación y desarrollo con estudiantes de Informática y diferentes proyectos de extensión acreditados por la Universidad Nacional de La Plata. Los proyectos de los últimos años son “Trabajando por una Web Accesible”, “Por una Web Inclusiva”, “Por una Web inclusiva: abordaje en escuelas secundarias”, que entró en el Programa de promoción de derechos y fortalecimiento de la organización comunitaria [2]. También, se aprobó el Proyecto de Desarrollo e Innovación sobre “Rampas Digitales Innovativas para Personas con Discapacidad”, en la convocatoria Agregando Valor 2018-2019, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación Argentina. Todos los años en la semana de la discapacidad se realizan jornadas en las que se exponen los trabajos realizados y se intercambian experiencias entre los diferentes grupos de otras universidades.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del contexto educativo, el concepto de accesibilidad significa que todos los estudiantes tengan las mismas condiciones durante el trayecto que transitan, incluyendo el contenido educativo y el proceso de enseñanza, los que deberían ajustarse a las necesidades de los estudiantes.

En el ámbito educativo, hay un consenso general que es necesario analizar y plantear políticas de accesibilidad en plataformas que albergan OER, lo que significa que los repositorios abiertos deben ser diseñados teniendo en mente el concepto de accesibilidad [3]. Sin embargo, en la actualidad la mayoría de los OER no están desarrollados y preparados en forma específica para estudiantes con algún tipo de discapacidad. En este contexto, Zhang [4] realizó un estudio de la situación de los OER y la accesibilidad y concluyó que los educadores deben prestar más atención en estas cuestiones, siguiendo las guías de la WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines). Lo que ocurre con los recursos abiertos se traslada a todos los recursos educativos que se utilizan en el proceso de enseñanza en los diferentes niveles. Año a año, el número de estudiantes con discapacidad se va incrementando rápidamente en todo el mundo, sin embargo las instituciones educativas, escuelas y universidades no suelen satisfacer las necesidades de dichos estudiantes. En consecuencia, en gran medida abandonan sus estudios.

Si bien en este artículo nos vamos a enfocar en la accesibilidad de los recursos educativos, también es importante tener en cuenta las plataformas de aprendizaje (LMS) y los sistemas de videoconferencia que se comenzaron a utilizar masivamente en el dictado de los cursos durante la pandemia del COVID-19. El estudio y análisis de accesibilidad de estas herramientas viene siendo realizado por nuestro grupo de investigación desde hace varios años, como continuidad de las líneas de investigación propuestas en [5]. Se analizan y testean en forma continua el LMS Moodle en cada una de las nuevas versiones que se van instalando, la plataforma edX para los MOOCs y los sistemas de video conferencia utilizados para el dictado de las clases [6].

Actualmente existen varias herramientas propietarias y de software libre para validar la accesibilidad de los recursos textuales y multimediales, como por ejemplo, los videos;

estas herramientas en general requieren un testeo manual. Además, la corrección de errores y la construcción de recursos accesibles en la mayoría de los casos debe realizarse también en forma manual.

Desde hace ya muchos años han comenzado a realizarse estudios y desarrollarse técnicas y herramientas basadas en Inteligencia Artificial (IA), que permiten cambiar la forma en que aprendemos, interactuamos y nos comunicamos. También en el contexto de accesibilidad, la IA puede ser aplicada. Se trata de democratizar la IA teniendo una mayor injerencia en las prácticas laborales cotidianas, motivadas por la preocupación de que la capacidad de utilizar técnicas de IA no quede en un campo de desarrollo minoritario [7]. En base a esto se están implementando herramientas que ayudan a hacer testeos y validaciones que reducen significativamente el trabajo manual.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Siguiendo con la línea de trabajo que venimos describiendo, las tareas de investigación, desarrollo e innovación que se llevan a cabo en este proyecto abordan los temas relacionados a la accesibilidad en las herramientas utilizadas en educación y en los recursos que se les brinda a los estudiantes de manera que todos transiten una experiencia educativa equitativa, incluyendo a los que cuentan con algún tipo de discapacidad. Esto significa que tanto el contenido como el proceso de enseñanza se adapten a las necesidades de todos los estudiantes. Es importante pensar en crear un futuro digital inclusivo, y para ello hay que considerar las tecnologías basadas en IA y cómo se relacionan con la accesibilidad. La Fig 1 muestra el impacto de la IA en las herramientas que se pueden desarrollar para las distintas

discapacidades y para optimizar la validación de los contenidos.



Fig. 1: El impacto de IA en Accesibilidad: Ilustración del Grupo de UX de LenixDesign

Actualmente, muchas tecnologías están dirigidas a la inclusión digital, incluso desarrolladas específicamente para personas con discapacidad [8]. Algunas de estas tecnologías son:

- control de voz para computadoras y móviles, destinados a personas con movilidad reducida y alguna discapacidad motriz
- agregado automático de traducciones y subtítulos para personas con discapacidad auditiva, Automatic Speech Recognition ASR.
- reconocimiento de imágenes y agregado de texto alternativo para personas que necesitan utilizar un lector de pantalla
- la posibilidad de acortar y resumir artículos para personas con dificultades de lectura
- Incorporación de reconocimiento facial como modo de autenticación para facilitar el acceso a los dispositivos.

Algunas empresas están utilizando Machine Learning para mejorar el testeo automático de accesibilidad e incentivar a los desarrolladores de productos a validar los principios de accesibilidad y crear contenido accesible. Empresas como Amazon, Google y Facebook entre otras han hecho grandes avances en este tema y sostienen que cuando se agregan datos específicos de dominio, es el primer paso que

constituye un gran avance que reduce significativamente la cantidad de pruebas manuales. El objetivo es continuar utilizando estas técnicas para ofrecer cada vez más y de manera constante más automatización y ahorro de tiempo en el futuro.

En esta línea vamos a continuar investigando las distintas formas en que la IA puede intervenir en los tests de accesibilidad tanto de las aplicaciones como de las páginas web. En términos prácticos, eso significa que cuando probamos un sitio web para verificar que cumpla con los requisitos de estándares como WCAG y brindamos orientación para remediarlo, se debe ser conscientes del papel de la IA considerando la posibilidad de que se genere algún problema de accesibilidad como de que se resuelva. En la web, la IA puede resolver problemas de accesibilidad y puede crear problemas de accesibilidad, a veces simultáneamente.

Actualmente, las herramientas para ASR [9] utilizan inteligencia artificial para reconocer y transcribir el lenguaje hablado a texto escrito. En particular se utilizan deep neural networks (DNNs), que se entrenan con un amplio dataset de audios, acentos, estilos y finalmente se predice la transcripción del texto escrito. Es más sencillo y adaptable que métodos anteriores pero suele llevar más tiempo y requerimientos de procesamiento. Entre las herramientas que se han utilizado para realizar transcripciones del material de distintas materias de las carreras que se dictan en la Facultad podemos mencionar:

veed.io [10]: portal que brinda distintos productos para la edición de videos, en particular el agregado de subtítulos en forma automática. Brinda distintos tipos de licencias.

auris AI [11]: portal que brinda transcripciones y subtítulos en línea. Se pueden descargar en distintos formatos. Brinda distintos tipos de licencias.

Subtitle edit [12][13]: editor de subtítulos de videos open source. Brinda la posibilidad de descargar librerías para el subtítulo a través de IA. No es tan potente como los mencionados

previamente pero acelera el proceso manual en forma significativa.

Cada una de ellas posee sus ventajas y desventajas que se están estudiando, junto con otras que aparecen en el mercado.

Finalmente no podemos dejar de mencionar distintos proyectos que utilizan deep learning para el reconocimiento de la lengua de señas. Es un tema complejo que posee múltiples aristas de estudio [14] [15].

3. RESULTADOS Y OBJETIVOS

Continuando con la evaluación de herramientas y tecnologías para la validación y testeo de la accesibilidad en plataformas y recursos educativos, y analizando nuevas propuestas y desarrollos que incluyen la IA como un aporte importante en este tema, se plantean los siguientes objetivos:

- Análisis de las normas de accesibilidad con todas sus actualizaciones para la creación de contenido web, teniendo en cuenta las pautas a cumplir según la WCAG 2.1 [16]
- Estudio de las nuevas normas internacionales para realizar recursos multimediales accesibles [17]
- Continuación con la evaluación de las distintas herramientas para subtítular videos, que resultan de suma utilidad y no son comúnmente usadas en la generación de los mismos. En esta línea analizamos las herramientas para la grabación de clases y los distintos formatos de subtítulos.
- Estudio de herramientas existentes que utilizan IA para accesibilidad tales como ChatGPT [18], Seeing AI [19], es una aplicación que cumple con distintas tareas, Axe [20], NavCog [21]

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres profesoras de amplia trayectoria en el campo de la investigación, que trabajan en el área de ambientes virtuales de aprendizaje y accesibilidad web. Además, una alumna becaria de la carrera de Licenciatura en Informática de la Facultad de Informática.

La participación en eventos de la especialidad, ha permitido seguir estableciendo canales de comunicación con otros investigadores que trabajan en las mismas áreas.

Las Jornadas de Accesibilidad que se realizan todos los años permiten intercambiar experiencias entre los participantes del curso y exponer los trabajos realizados. El video de la Jornada del año 2022 denominada *Trabajos de estudiantes y experiencias de inclusión en la Facultad de Informática de la UNLP.*, se encuentra disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=NwDaxwXpsCw>.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Díaz, J., Amadeo, P., Harari, I. “Guía de recomendaciones para diseño de software centrado en el usuario”. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). ISBN: 978-950-34-1030-1. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/32172>
- [2] Dictamen Proyectos de Extensión Acreditados en la UNLP. https://unlp.edu.ar/proyctosext/proyectos_de_extension_acreditados_y_subsidiados-4708
- [3] Law, P., Perryman, L.-A., and Law, A. “Open educational resources for all? Comparing user motivations and characteristics across The Open University’s iTunes U channel and OpenLearn platform.” (2013).
- [4] Zhang, X., Tlili, A., Nascimbeni, F. *et al.* Accessibility within open educational resources and practices for disabled learners: a systematic literature review. *Smart Learn. Environ.* 7, 1 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0113-2>
- [5] Díaz J., Harari I., Schiavoni A., Amadeo A., Gómez S., Osorio, A.: “Herramientas Digitales para Educación. Análisis de su accesibilidad”. Publicado en el Libro de Posters del XXIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación - WICC 2022, Abril 28-29, Mendoza, Argentina. La edición - Godoy Cruz : FUSMA Ediciones, 2022. ISBN: 978-987-48222-4-6
- [6] Díaz J., Harari I., Schiavoni A., Amadeo A., Gómez S., Osorio, A.: “Aporte para pensar la educación en pandemia desde la accesibilidad.” Proceedings del Congreso Argentino en Ciencias de la Computación CACIC 2021 compilación de Marcia I. Mac Gaul. - 1a ed ISBN 978 -987-633-574-4 (2021).
- [7] Wolf C. “Democratizing AI?: experience and accessibility in the age of artificial intelligence”. XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students, Volume 26, Issue 4, Summer 2020, pp 12–15 <https://doi.org/10.1145/3398370>
- [8] Xiong, M. How AI can influence Accessibility. Published in LexisNexis Design (2020). Disponible en: <https://medium.com/lexisnexis-design/how-ai-can-influence-accessibility-aadd6a398996>
- [9] What is Automatic Speech Recognition: Our guide to ASR <https://aurisai.io/blog/what-is-automatic-speech-recognition-asr/>
- [10] VEED-IO <https://www.veed.io/tools/add-subtitles>
- [11] Auris AI <https://aurisai.io/subtitle/>
- [12] <https://www.nikse.dk/subtitleedit>

[13] Cómo crear subtítulos con inteligencia artificial y gratis con Subtitle Edit
<https://www.creatubers.com/como-crear-subtitulos-con-inteligencia-artificial-y-gratis-con-subtitle-edit/>

[14] Ramírez Cerna, Lourdes (2021) *Reconocimiento de Lengua de Señas usando Deep Learning*. Woman in Data org
<https://www.youtube.com/watch?v=M62Lt4rzXs4>

[15] Ramirez Cerna, Lourdes; Escobedo Cardenas, Edwin; Garcia Miranda, Dayse; David Menotti, Guillermo Camara-Chavez (2021) *A multimodal LIBRAS-UFOP Brazilian sign language dataset of minimal pairs using a microsoft Kinect sensor*
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=Neh8OZwAAAAJ&citation_for_view=Neh8OZwAAAAJ:2osOgNQ5qMEC

[16] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.
<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

[17] W3C. Making Audio and Video Media Accesible.
<https://www.w3.org/WAI/media/av/>

[18] ChatGPT
<https://openai.com/blog/chatgpt/>

[19] Seeing AI
<https://www.microsoft.com/en-us/ai/seeing-ai>

[20] Axe <https://www.deque.com/axe/>

[21] NavCog
<https://www.cs.cmu.edu/~NavCog/navcog.html>