

# Construcción de una Herramienta de Capacitación a Distancia y Recursos Educativos Abiertos bajo un Enfoque de Diseño Universal orientados a Personas con Discapacidad Visual

Guillermo Javier Lafuente<sup>1</sup>, Carlos Ballesteros<sup>2</sup>, José Luis Filippi<sup>3</sup>, Gustavo Hernán Lafuente<sup>4</sup>

GIAU<sup>5</sup> – Facultad de Ingeniería – UNLPam.

Calle 110 esq. 9 n° 390

<sup>1</sup>gjlafuente@gmail.com, {balleste<sup>2</sup>, filippij<sup>3</sup>,gustavo<sup>4</sup>}@ing.unlpam.edu.ar

<sup>5</sup>Grupo de Investigación de Ambientes Ubicuos – <http://giau.ing.unlpam.edu.ar/>

## Resumen

Este proyecto de “Inclusión en la web, como diseño Universal para personas con discapacidad visual” liderado por un equipo interdisciplinario de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa tiene como finalidad implementar una plataforma de educación a distancia accesible y utilizable que permita brindar cursos de capacitación inclusiva a personas no videntes o con disminución visual y a todas aquellas personas que deseen utilizarla como herramienta de aprendizaje. Las capacitaciones serán dictadas por la Fundación BienEstar<sup>1</sup>, especializada en el trabajo con personas con discapacidad.

Para contribuir a la resolución del proyecto, se viene trabajando desde hace dos años en aspectos de accesibilidad web y en la actualidad se ha implementado un EAD (Entorno de Educación a Distancia) que contempla las características de Accesibilidad explicitadas en el (Artíc. 9° de la Convención Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad Ley (26.378). En forma paralela, se encuentra

en proceso de desarrollo un conjunto de Recursos Educativos Abiertos y Accesibles (REAA's), con el objetivo de ser instrumentos de capacitación en el contexto del EAD implementado, en el marco de alguna disciplina de interés para la Fundación BienEstar.

**Palabras clave:** Inclusión Social, Accesibilidad, Educación a Distancia, Discapacidad Visual.

## Contexto

Este proyecto se lleva a cabo en el dentro de las líneas de I+D desarrolladas por el grupo GIAU (Grupo de Investigación de Ambientes Ubicuos) de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam.

## Introducción

Este proyecto involucra el diseño e implementación de una plataforma de capacitación a distancia utilizable y abierta para personas con discapacidad visual. El concepto de diseño universal utilizado en varios campos y acuñado por Ronald Mace [1], [2], se refiere a la idea de diseñar productos que sean estéticos

<sup>1</sup> Fundación BienEstar, Realicó, La Pampa  
<http://www.fundacionparaelbienestar.org/>

y usables para cualquier persona independientemente de su edad, habilidad y estado. Los términos más comunes utilizados para referirse a diseño universal son: simple, intuitivo, flexible, equitativo, perceptible y tolerable al error. El término diseño universal está muy relacionado a otros términos como accesibilidad o usabilidad [3].

Con el crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías, el término accesibilidad también se ha extendido al ámbito de la informática. Junto al crecimiento de Internet, crecieron estrategias de accesibilidad, principalmente las de accesibilidad para la Web. Diversos autores [4] [5] han discutido y desarrollado este tópico, describiendo así, tecnologías que asisten a la navegación web como el *reconocimiento de voz*, o la *magnificación de pantalla y lectores de pantalla*. En 1999 la Web Accessibility Initiative (WAI) publicó las guías para contenido web accesible WCAG [6], [7], para mejorar la accesibilidad de la web para personas con discapacidad [8].

## Situación actual del problema

Con el surgimiento de los dispositivos móviles, la interacción humano - computadora ha cambiado significativamente, apareciendo nuevos desafíos que conlleva a involucrar nuevas técnicas para la evaluación de usabilidad [9], [10]. Ha ocurrido un cambio radical en el desarrollo de pantallas táctiles basadas en dispositivos móviles. En poco tiempo la interacción basada en gestos se ha convertido en un estándar para el desarrollo de interfaces en los dispositivos móviles. Las pantallas táctiles proveen una gran flexibilidad y acceso directo a controles e información, aunque por otro lado lo hacen menos accesibles para usuarios ciegos o con impedimentos visuales.

Dado que la mayoría de las aplicaciones están diseñadas para usuario con visión, las características de accesibilidad no siempre son adecuadas para obtener resultados aceptables. Otro parámetro a tener en cuenta es la relación

con los métodos del proceso de enseñanza y aprendizaje que utilizan los docentes de todos los niveles, que sólo enfatizan la mayoría de los métodos visuales. Quizá algunos profesores desconozcan las técnicas y estrategias para impartir clase a los estudiantes contemplando aspectos de discapacidad con ceguera parcial o total. Una aplicación diseñada para usuarios videntes, con una capa extra que incluya características de accesibilidad no ha mostrado ser una opción utilizable. El usuario con discapacidad visual puede utilizar esta aplicación, pero la interfaz de usuario no ha sido concebida para ciegos: Por consiguiente, una buena experiencia de usuario para el caso de ciegos, no está para nada asegurada. De acuerdo a esta premisa, se necesitan aplicaciones que contemplen a usuarios con baja visión o no videntes, logrando una mejor experiencia de usuario posible, con un Desarrollo Centrado en este tipo de Usuario (DCU).

## Fundamentación

Existen diversas barreras a las cuales se enfrentan las personas con discapacidad visual, no sólo físicas, sino también de acceso a la información, quedando muchas veces excluidas del sistema socioeducativo. Según Piñeros [11], la desventaja radica, en el ámbito social, que no logra integrar a la persona discapacitada. Los usuarios con discapacidad visual *“tienen las mismas necesidades de información que el resto de los ciudadanos”*. Estas personas deben recibir información accesible, que les permita tomar decisiones y realizar una vida independiente [11].

La Facultad de Ingeniería de la UNLPam, busca dar respuesta a la necesidad que en la actualidad presenta la “Fundación para el BienEstar” brindando tecnologías como ámbitos de acceso, difusión de la información y servicios a la comunidad. Se intenta sentar las bases de inclusión digital en una sociedad, que desafie las diferencias, que profundice los vínculos y que permita alcanzar mayor igualdad

social y educativa para personas con discapacidad a través de un diseño para todos, con las configuraciones de apoyo tecnológico que deban adoptarse.

Atento a esto, es que se diseña una plataforma de educación a distancia para capacitar a personas con disminución visual, no videntes y demás beneficiarios que quieran hacer uso de la misma, empleando para ello, diferentes mediadores didácticos que orienten a la utilización del mismo.

En la primera conferencia de E-learning hacia la inclusión social se declararon los siguientes términos: *“El e-learning no ha de limitarse a ser cursos en línea para universidades y grandes compañías. No ha de estar centrado exclusivamente en cómo aumentar los beneficios. Cuando se desarrollen módulos de e-learning, se deberá estar seguro de que todos los grupos sociales tienen acceso a las técnicas, y darle a todo el mundo los medios para usar las TIC en su desarrollo profesional y personal, y así poder aprender en la sociedad de la información”* [12]. A través de esta línea de trabajo, los investigadores entienden que deben provocar un impacto social positivo, que tenga mayor conciencia social inclusiva; utilizando buenas prácticas que respeten la diversidad en un marco de igualdad.

## **Metodología de Trabajo**

Desde el punto de vista del desarrollo, el proyecto está siendo abordado mediante la metodología Design Thinking [13], combinadas junto a la metodología Lean Startup [14] para disponer de un producto mínimo viable que responda rápidamente a los requerimientos de usuario.

Desde el punto de vista de la accesibilidad en los artefactos desarrollados, se están implementando dos estrategias para realizar la validación y verificación de la accesibilidad teniendo en cuenta principalmente dos tipos de usuario, el no vidente y el disminuido visual. Para ello, se elaboraron dos estrategias de evaluación automatizada para verificar la

accesibilidad como así también una estrategia de evaluación centrada en el usuario.

### *a) Estrategia de evaluación automatizada de la accesibilidad*

Cada artefacto de software que se produce actualmente es evaluado para alcanzar el nivel máximo de accesibilidad. Para ello, se utiliza un conjunto de herramientas automatizadas [15], [16], [17] que asisten a los procesos de desarrollo, para obtener un mayor grado de accesibilidad sobre los productos construidos. Estas herramientas examinan la accesibilidad bajo las directrices de accesibilidad web WCAG, e informan sobre las barreras conocidas y probables o potenciales (en forma de un informe independiente y / o anotaciones del producto evaluado).

También se trabaja con lectores de pantalla para detectar problemas de interpretación de texto en la lectura de documentos de distinta fuente o formato.

Los datos obtenidos de las herramientas [15], [16], [17] son agrupados y tabulados para preparar una lista única de problemas potenciales de accesibilidad para cada sección de los artefactos de software construidos. Se involucra en este proceso cada unidad de información contenida en los REAAs elaborados.

### *b) Estrategia de evaluación de accesibilidad centrada en el estudiante/usuario*

En la actualidad se ha seleccionado un grupo definido de estudiantes el cual se encuentra integrado de la siguiente forma: la mitad por estudiantes sin problemas y la otra mitad con estudiantes no videntes y disminuidos visuales. Los expertos de la Fundación para el Bienestar colaboran en esta tarea de selección. Paralelamente, se está avanzando en un laboratorio de pruebas y software para que los participantes elegidos completen algunas actividades de un REAA. El laboratorio consistirá de una estación de trabajo en un aula universitaria de acuerdo con un formato tradicional de laboratorio de pruebas de

usabilidad como los propuestos por Nielsen [18] y Rubin y Chisnell [19]. La estación de trabajo estará constituida por un escritorio con una PC, Internet por cable, mouse y micrófono externo. Una cámara de video en un trípode estará disponible delante de la estación para capturar las expresiones faciales del estudiante y las interacciones con la PC, y el aula será visible desde una ventana vidriada para realizar una observación adyacente. Cada estudiante deberá completar la actividad en una sesión moderada (en presencia de un investigador y una cámara de video). Luego realizará una actividad en una sesión no modificada (trabajando solo en el aula con la cámara de video apagada). Durante las sesiones moderadas, el investigador deberá indicar al estudiante que piense en voz alta si es necesario siguiendo una forma de comunicación del habla del protocolo de pensar en voz alta y lo registrará [20].

Para relevar estas pruebas de laboratorio se utilizarán herramientas para captura de escenas como OpenVULab o Screencast-O-Matic<sup>2</sup>, las cuales permiten crear screencasts de las actividades en pantalla realizada por los estudiantes mientras completan las consignas propuestas. Los screencasts serán sincronizados con las verbalizaciones de pensamiento en voz alta realizada por los participantes con el fin de registrar todos los detalles de la interacción con los softwares y contenidos desarrollados. Toda la actividad de laboratorio será documentada por los investigadores participantes del proyecto junto con personal idóneo propuesto por la Fundación para el BienEstar.

A futuro, también se piensa armar un escenario similar, pero para estudiar el comportamiento de lo producido en pantallas táctiles o sobre teléfonos inteligentes.

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

<sup>2</sup> OpenVULab (<http://openvulab.org>) Screencast-O-Matic (<https://screencast-o-matic.com/>)

A continuación, se describen sintéticamente las líneas de investigación en las cuales se avanza para llevar a cabo el objetivo del proyecto.

- Entornos de Educación a Distancia, REAA.
- Usabilidad, Diseño para usabilidad (UX), Diseño Centrado en el Usuario (DCU).
- Diseño de Interacción (IxD)
- Evaluación de usabilidad para ciegos con entornos existentes.
- Métodos, técnicas y herramientas disponibles para cada etapa del proceso DCU.
- Accesibilidad y estandarización en el ciclo de creación de materiales educativos

## **Resultados y Objetivos**

Desarrollar una plataforma de educación a distancia abierta y accesible, y REAAs a través de un diseño centrado en usuarios con discapacidad visual, que esté diseñada y probada por este tipo de usuarios, haciéndolos partícipes del proceso de desarrollo conforme a las metodologías de trabajo implementadas.

## **Formación de Recursos Humanos**

Actualmente, el proyecto cuenta con la siguiente conformación de grupo de trabajo: un Director de Proyecto, un co-director y tres Investigadores, 2 estudiantes, uno perteneciente a carreras relacionadas a informática en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam. y otro estudiante perteneciente la carrera Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam). La conformación del grupo docentes afectado al proyecto ha sido seleccionado siguiendo un criterio interdisciplinar, teniendo en cuenta a docentes especialistas en Educación Virtual, Tecnología y Educación Especial, los cuales pertenecen a la Facultad de Ingeniería y a la Facultad de

Ciencias Humanas de la UNLPam. Se ha incorporado a un integrante estudiante de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam, quien es disminuida visual, siendo uno de los actores de mayor relevancia para alcanzar los objetivos del proyecto.

Por último, es importante resaltar que el avance de esta línea de investigación ha permitido generar la formulación de dos tesis de Maestría una relacionada a la estandarización y accesibilidad de recursos educativos abiertos destinado a estudiantes con ceguera parcial o total, y la otra, relacionada al desarrollo y guía para la elaboración de recursos educativos abiertos contemplando los principios del diseño de Interface de Usuario (IU), de Experiencia de Usuario UX, y de Interacción (IxD).

## Referencias

- [1] Ronald Mace, "The RL Mace Universal Design Institute." [Online]. Available: <http://www.udinstitute.org/>. [Accessed: 14-Mar-2018].
- [2] R. L. Mace, "What is Universal Design (DO NOT CITE!)," 2005.
- [3] M. F. Story, "Maximizing Usability: The Principles of Universal Design," *Assist. Technol.*, 1998.
- [4] H. Takagi, C. Asakawa, K. Fukuda, and J. Maeda, "Accessibility designer: visualizing usability for the blind," in *ACM SIGACCESS Accessibility and Computing*, 2004, no. 77-78, pp. 177-184.
- [5] J. P. Bigham, A. C. Cavender, J. T. Brudvik, J. O. Wobbrock, and R. E. Lander, "WebinSitu," in *Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility - Assets '07*, 2007, p. 51.
- [6] S. Leuthold, J. A.argas-Avila, and K. Opwisa, "Beyond web content accessibility guidelines: Design of enhanced text user interfaces for blind internet users," *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, 2008.
- [7] "Web Accessibility Initiative (WAI) - home page | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C." [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/>. [Accessed: 06-Oct-2017].
- [8] J. Mankoff, H. Fait, and T. Tran, "Is your web page accessible?," in *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI '05*, 2005.
- [9] J. Kjeldskov and J. Stage, "New techniques for usability evaluation of mobile systems," *Int. J. Human-Computer Stud.*, 2004.
- [10] A. Kaikkonen, A. Kekalainen, M. Cankar, T. Kallio, and A. Kankainen, "Usability testing of mobile applications: A comparison between laboratory and field testing," *J. Usability Stud.*, 2005.
- [11] I. Piñeros, *El acceso a la información de las personas con discapacidad visual : modelo de servicio para bibliotecas públicas*. Alfragama Ediciones, 2008.
- [12] G. Apostopoulou, L. Baronio, and et all., "E-learning hacia la inclusión social," pp. 1-8, 2004.
- [13] B. Tim, "Design Thinking By Tim Brown," *Harv. Bus. Rev.*, 2008.
- [14] E. Ries, *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Rdically Sucesful Businesses*. 2011.
- [15] "WAVE Web Accessibility Tool." [Online]. Available: <http://wave.webaim.org/>. [Accessed: 16-Mar-2018].
- [16] "IDI Web Accessibility Checker : Web Accessibility Checker." [Online]. Available: <https://achecker.ca/checker/index.php>. [Accessed: 16-Mar-2018].
- [17] "Home: AInspector Sidebar." [Online]. Available: <http://ainspector.github.io/>. [Accessed: 16-Mar-2018].
- [18] J. Nielsen, *Usability Engineering*, vol. 44, no. 3. 1993.
- [19] D. Rubin, J., & Chisnell, *Handbook of usability testing. How to plan, design, and conduct effective tests (2nd ed.)*. 2008.
- [20] M. T. Boren and J. Ramey, "Thinking aloud: Reconciling theory and practice," *IEEE Trans. Prof. Commun.*, vol. 43, no. 3, pp. 261-278, 2000.