

GAIATools: Framework para la creación de objetos de aprendizaje accesibles

Néstor D. Duque¹, Andrés F. Salazar¹, Iván D. Jaramillo¹, Mateo Giraldo¹

¹Universidad Nacional de Colombia – Manizales – Colombia

{ndduqueme, anfsalazarma, idjaramilloh, magiraldoar}@unal.edu.co

Resumen. *Las tecnologías de la información y la comunicación han permitido la construcción y acceso de gran cantidad de contenidos educativos para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje. Dentro de estos contenidos especial interés suscitan los objetos de aprendizaje por sus características entre ellas la disponibilidad y posibilidad de reutilización. A pesar de sus ventajas, los OA pueden tener entre sus potenciales beneficiarios a una variedad de usuarios existentes, dentro de ellos personas con necesidades especiales. A partir de esto es necesario pensar en la construcción de objetos de aprendizaje accesibles que intercepten las capacidades funcionales requeridas y las demandas del diseño del entorno digital. Este artículo presenta un framework para la construcción de recursos educativos accesibles orientados a personas con discapacidad visual.*

Abstract. *Information and Communication technologies have enabled the construction and access of many educational content to support the teaching-learning process. Within these contents, learning objects bring forward special interest because of their characteristics including availability and reusability. Despite its advantages, the LO may have, among potential beneficiaries, a variety of existing users, among them people with special needs. From this, it is necessary to think about the construction of accessible learning objects to intercept the required functional capabilities and the demands of the digital environment design. This article presents a framework for the construction of accessible educational resources aimed at visually impaired individuals.*

Palabras Clave. *Framework, Objeto de Aprendizaje, Herramienta de Autor, Accesibilidad.*

Keywords. *Framework, Learning Object, Author Tool, Accessibility.*

1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han permitido la construcción y la publicación de un buen número de contenidos educativos para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje. Como una tendencia actual se encuentran los Objetos de Aprendizaje, definidos como un material digital con diferente granularidad, que puede ser aprovechado con fines educativos a partir de una intencionalidad definida a través de objetivos educativos y que contiene metadatos que facilitan su reutilización y adaptación a diferentes ambientes (Duque, Ovalle, & Moreno, 2015). No todos los objetos de aprendizaje están contruidos para la variedad de usuarios existentes. Para suplir estas

diversas necesidades, es necesario pensar en la construcción de OAs accesibles, que permitan el encuentro entre la capacidad funcional de una persona o grupo y las demandas de diseño del entorno físico digital en el cual va a interactuar (Alonso, 2007) especialmente enfocados a diferentes tipo de discapacidad.

La discapacidad es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un término genérico que abarca deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones a la participación (Organización Mundial de la Salud, 2001).

Alrededor de este problema se han identificado trabajos relacionados como AUTORE que es un programa para la creación y visualización de objetos de aprendizaje (Uriarte, Berasaluce, & Gómez, n.d.) sin embargo no está pensada para atender personas con alguna discapacidad. Proyecto LATIn se enfoca en desarrollar un modelo guía para la construcción de recursos entendibles y accesibles orientado al apoyo en el proceso enseñanza y aprendizaje desde la interacción Humano-Computador (Álvarez González et al., 2014) pero no es específica para ciertos tipos de discapacidades. ALTER-NATIVA que ofrece a los profesores herramientas y bases conceptuales para la creación de OAs con las mínimas características de accesibilidad (Duque et al., 2015). FLOE Project (Flexible Learning for Open Education), es un proyecto que hace frente a la accesibilidad de los Recursos Educativos Digital Abiertos aportando herramientas asistivas para mejorar la interacción especialmente de alumnos con discapacidades (Treviranus, Mitchell, Clark, & Roberts, 2014).

De lo anterior surge la creación de un framework web entendido como un conjunto de componentes que constituye un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas web (Gutiérrez, 2006) relacionado con el concepto de herramientas de autor y su capacidad para crear objetos de aprendizaje accesibles. Este framework permite al creador construir objetos de aprendizaje accesibles con base en herramientas de autor desarrolladas previamente. En su etapa inicial los objetos de aprendizaje construidos estarán disponibles para personas con discapacidad visual.

El resto del artículo está organizado así: En la sección 2 se presenta la propuesta de un framework para la creación de Objetos de Aprendizaje Accesibles, en la sección 3 se presenta los experimentos realizados y los resultados obtenidos al evaluar la interacción entre usuario-framework para finalmente presentar conclusiones y trabajo futuro.

2. GAIATools. Propuesta de un Framework para la creación de OAs Accesibles

La construcción de Objetos de Aprendizaje Accesibles se ha convertido en un enfoque necesario para disponer de recursos digitales que fortalezcan el proceso de enseñanza aprendizaje en todo tipo de usuarios. Se desarrolla un framework llamado GAIATools que permite la creación de objetos de aprendizaje a partir de cuatro herramientas de autor creadas y disponibles. Estas herramientas permiten a los creadores construir material orientado a discapacidades visuales. Las herramientas de autor disponibles en su versión inicial son: diccionario, editor y lector de texto, juego para el aprendizaje y evaluación a través de cuestionarios. GAIATools guiará tanto al creador para desarrollar los objetos como al usuario con discapacidad visual para interactuar de manera eficaz con los objetos de aprendizaje disponibles en el marco de actividades educativas.

La Figura 1 muestra esquemáticamente el sistema. A continuación se describe la funcionalidad de cada una de ellas.



Figura 1. Esquema GAIATools

Audio-Diccionario:

Herramienta para la creación de conceptos y definiciones asociados a una temática específica según el criterio del creador.

Asknow:

Juego didáctico que genera competencia sana entre múltiples usuarios. Consta en realizar preguntas de selección múltiple. Esto permitirá generar conocimiento en diferentes temáticas. Para cada juego finalizado se genera un puntaje personal y se ubica en un ranking general de todos los usuarios.



Figura 2. Interfaz Asknow

Escribe-lo:

Herramienta que tiene dos funcionalidades principales. Por un lado permite al creador escribir textos. Estos pueden comprender desde anotaciones simples hasta una lección de temáticas específicas. Por otro lado brinda la posibilidad al usuario con discapacidad visual crear, guardar y recuperar anotaciones o textos.



The screenshot shows a mobile application interface with a green background. At the top, it says 'MATRO' and 'ESCRIBE-LO'. Below the title, there are three input fields: 'Nombre', 'Apellido', and 'Texto'. The 'Texto' field is a larger text area with a placeholder text 'Escriba aquí el contenido de su texto...'. At the bottom, there is a 'GUARDAR' button.

Figura 3. Interfaz Escribe-lo

Question:

Herramienta que permite crear cuestionarios con preguntas diferente tipo. Preguntas de selección múltiple con única respuesta y preguntas abiertas. El creador podrá realizar los cuestionarios orientados a temáticas específicas.



The screenshot shows a mobile application interface with a green background. At the top, it says 'MATRO' and 'QUESTION'. Below the title, there are two buttons: 'Inicio' and 'Inicio'. Below the buttons, it says 'PREGUNTA ABIERTA'. There are two input fields for 'PREGUNTA' and 'RESPUESTA'. At the bottom, there is a 'GUARDAR' button.

Figura 4. Interfaz Question

Estas herramientas de autor son de fácil manejo tanto para la construcción por parte del creador como la interacción de personas con discapacidad visual. Esta interacción será posible a través de comandos de voz y reproducción de audios que indican la posición en la página web.

GAIATools consta de dos capas: la primer capa esta soportada en una base de datos SQL, con un motor Postgres, encargada principalmente en el manejo de datos contenidos y utilizados por la aplicación. La segunda capa permite la visualización, emplea lenguaje de etiquetado HTML5 e incorpora código de estilo CSS, complementando las funcionalidades del aplicativo con Javascript; con el fin de permitir la interacción entre estas dos capas se utilizó código PHP el cual permite al aplicativo manejar un acceso a la base de datos, y otorga al usuario acceder a las funcionalidades del sistema.

Para el desarrollo de GAIATools, las herramientas de autor y los objetos de aprendizaje se utilizaron diferentes herramientas y librerías de código abierto con el objetivo de lograr la interacción tanto del creador como el usuario con discapacidad visual. A continuación se hace una breve referencia de estas.

Text-to-Speech ofrecido por IBM. Es una aplicación que permite interpretar y transformar el texto de la página web mediante salida de audio. Esta dispone de 11 voces de 5 idiomas (español, inglés, francés, alemán e italiano)¹.

Speech-to-Text, Annyang ofrecido por el usuario de GitHub Tal Ater. Es una biblioteca javascript que permite al usuario con discapacidad controlar el sitio web mediante comandos de voz, soporta diferentes idiomas².

GAIATools está desarrollado para dos tipos de usuarios los cuales tendrán portales diferentes de acuerdo a su rol. Uno de ellos es el usuario creador (docente) encargado de construir los objetos de aprendizaje accesibles. El otro rol definido es el usuario con discapacidad que tendrá como objetivo visualizar los objetos desarrollados y publicados por el creador. De esta manera podrá navegar e interactuar en el marco de su aprendizaje.

A continuación, en la tabla 1, se especifica el rol de cada usuario.

Tabla 1. Descripción de los usuarios.

	Usuarios	
	Creador	NEED
Descripción	Representa a cualquier persona que desee crear un objeto de aprendizaje accesible, basándose en herramientas de autor disponibles en la framework.	Representa cualquier persona con una NEED que desee acceder a un objeto de aprendizaje accesible disponible en el Portal.

¹ <http://text-to-speech-demo.mybluemix.net/>

² <https://www.talater.com/annyang/>

3. Pruebas y Resultados

La Secretaria de Educación de Manizales facilito cuatro estudiantes entre los 15-20 años de edad con limitaciones visuales de diferentes Instituciones Educativas para realizar las pruebas. Se trabajó con esta población ya que fue complicado acceder a mayor número de personas con las características que se requerían, de igual manera se logró calificar la interacción de estos estudiantes con GAIATools. En la prueba realizada se utilizaron computadoras portátiles con conexión a internet para acceder a GAIATools que se encuentra disponible en la web³.

Es esencial la interacción usuario-GAIATools. Para esto se realizó una encuesta con el fin de identificar el nivel de aceptación de los usuarios luego de acceder al framework y usar las tecnologías para su interacción. En la Tabla 2 se relaciona la pregunta y la calificación obtenida.

Tabla 2. Resultados encuesta de GAIATools.

	Preguntas	Nivel de Aceptación
1	¿Contribuye la aplicación a sus procesos de aprendizaje?	80%
2	¿Le pareció adecuada la forma en que se accede al sitio web?	85%
3	¿Qué tan clara y entendibles son las instrucciones de voz presentadas en la interacción en la aplicación?	95%
4	¿La velocidad y volumen utilizados en la aplicación son adecuados?	94%
5	¿El tamaño de la letra es adecuado para la utilización de la aplicación?	95%
6	¿Los colores, contornos y contrastes de la aplicación son adecuados?	80%
7	¿Considera que la navegación por la aplicación es sencilla?	78%
8	¿Considera que la aplicación facilita la interacción entre un usuario con necesidades especiales de educación y el computador?	95%
9	¿Fue de su agrado la aplicación?	94%
10	¿Recomendaría esta aplicación a sus compañeros o allegados?	96%

Para el análisis de los resultados se consideraron ciertas categorías en las preguntas, que evalúan la calidad, accesibilidad y usabilidad de la aplicación; estas categorías son:

Satisfacción del usuario: 9,10

Interacción hombre-computador: 2, 3, 7, 8

Presentación de la aplicación: 4, 5,6

³ <http://froac.manizales.unal.edu.co/GAIATools/>

Utilidad percibida: 1

La categoría de satisfacción del usuario obtuvo una calificación de 95%, lo cual indica que los evaluadores mostraron su aceptación hacia la aplicación, la categoría de interacción hombre-computador obtuvo una respuesta favorable del 88%, lo cual indica los beneficios de utilizar la aplicación y las ventajas que ofrece a los estudiantes con necesidades especiales de educación. En la categoría de presentación de la aplicación los resultados fueron del 84%, debido a que en la construcción de la plataforma se consideró algunos estándares de accesibilidad referentes a estos parámetros; finalmente la categoría de utilidad percibida arrojó un resultado del 80%, debido a que el material contenido en la aplicación no depende del desarrollo de la misma sino más bien de usuarios externos que tienen el permiso para crear los recursos digitales abiertos contenidos en el framework.

4. Conclusiones y trabajo futuro

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que GAIATools está en capacidad de atender dos funciones importantes. Por un lado facilitar la creación de objetos de aprendizaje accesibles como herramientas de autor. Por otro lado ayudar a personas con discapacidad visual en la interacción con el sitio web y los objetos de aprendizaje disponibles. Se puede deducir que las herramientas tecnológicas usadas para la interacción cumplen a satisfacción con los objetivos propuestos. Esto representa un avance significativo relacionado con la inclusión de personas con discapacidad visual en procesos educativos aprovechando las tecnologías.

El alcance del artículo busca en la parte experimental mostrar la interacción y funcionalidad de las herramientas y como trabajos futuros se espera realizar la evaluación de su aplicación en procesos educativos reales.

Como trabajo futuro se propone realizar nuevas herramientas de autor para la creación de objetos de aprendizaje. Estas herramientas enfocadas a otras discapacidades definidas por la Organización Mundial de Salud. Por ejemplo, la inclusión de discapacidad auditiva mediante la interpretación de lenguaje de señas, imágenes y subtítulos integrados a los objetos de aprendizaje. Además de esto mejorar la versión actual de GAIATools y su interacción con el fin de brindar mejor calidad en el servicio. Esto se logra integrando de manera óptima las herramientas tecnológicas usadas en esta propuesta y la utilización de nuevas herramientas que apoyen la interacción.

5. Referencias

Alonso, F. (2007). Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal. *TRANS: Revista de Traductología*, 15–30. Retrieved from http://www.trans.uma.es/pdf/Trans_11/T.15-30.FernandoAlonso.pdf <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2306616>

Álvarez González, L., Carballo Barrera, Y., Collazos Ordoñez, C., Echenagusía, J., Gutiérrez Hernández, R., Hernández Bieliukas, Y., ... Velázquez Amador, C.

(2014). Objetos de Aprendizaje de Contenidos Abiertos Accesibles: Del Diseño a la Reutilización. *Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos*, 1–94.

Duque, N. D., Ovalle, D., & Moreno, J. (2015). *Objetos de Aprendizaje, Repositorios y Federaciones... Conocimiento para todos*.

Gutiérrez, J. (2006). ¿Qué es un framework web?, 1–4. Retrieved from http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud*.

Treviranus, J., Mitchell, J., Clark, C., & Roberts, V. (2014). An Introduction to the FLOE Project, 454–465.

Uriarte, J. R., Berasaluce, J. P., & Gómez, B. (n.d.). AUTORE : herramienta de autor para la generación de Objetos de Aprendizaje.