



CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA LA EVALUACIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES ACCESIBLES PARA PERSONAS CON SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD AUDITIVA EN EL CONTEXTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA

Deysi Alejandra Imbachí Gómez¹, Haider Esteban Rincón Montero¹, Fredy Alonso Vidal Alegría¹, Darío Enrique Soto Durán², Adriana Xiomara Reyes Gamboa³

¹Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, Popayán, Colombia;

²Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria, Medellín, Colombia;

³Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia

Resumen

Este proyecto presenta la construcción de una herramienta de software que permita evaluar la aplicación de los lineamientos de accesibilidad en los recursos educativos digitales para personas con discapacidad auditiva en el contexto de las Instituciones de Educación Superior - IES, teniendo en cuenta las categorías y criterios de la guía para la evaluación de accesibilidad de recursos educativos. El proyecto es el resultado de un trabajo de grado elaborado en el programa de Ingeniería Informática de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. El proceso de construcción del software se llevó a cabo a través de la implementación de un marco de trabajo SCRUM, para posteriormente dar lugar a la validación sobre los recursos educativos digitales, diseñados en el marco del proyecto "Unimayor Virtual". La herramienta abarca las siguientes categorías de análisis: contenido, pedagógico, accesibilidad y usabilidad. Como resultado principal se considera al producto software como una herramienta útil para la evaluación de recursos educativos accesibles en las Instituciones de Educación Superior.

Palabras clave: accesibilidad; herramienta software; IES; recurso educativo; SCRUM

Abstract

The following paper presents the building of a software tool that permits to evaluate the application of accessibility guidelines in digital educational resources for people with hearing disabilities in Higher Education Institutions - HEIs, following the categories and criteria, for assessing the accessibility of educational resources. This initiative resulted from a final graduate project at the Computer Engineering program at Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. The software construction process was carried out by implementing a SCRUM framework, to later lead to the validation of digital educational resources, which were designed for the project "Unimayor Virtual". The software tool approached the following categories of analysis: content, pedagogical, accessibility and usability, and proved to be a useful tool for assessing accessible educational resources in Higher Education Institutions.

Keywords: *accessibility; educational resource; HEIs; SCRUM; software tool*

1. Introducción

La inclusión y accesibilidad son términos requeridos por una sociedad equitativa y justa. En el escenario académico es un foco de investigación dado que el escenario digital se convierte en un espacio fundamental para el desarrollo social, académico y laboral. Sin embargo, en la actualidad las personas con discapacidad auditiva siguen teniendo dificultades para la interacción los entornos digitales y presenciales, lo cual genera exclusión social y educativa, impidiendo el acceso a la información, educación y servicios prestados (Díaz Montoya & Gaviria Castro, 2016).

Según la caracterización de Innovación en Colombia, el ranking basado en el Índice de Desarrollo de las TIC indica que el Cauca se encuentra en el puesto 22, siendo medio-baja esta posición acorde a los esquemas nacionales. Esto refleja la brecha digital que se mantiene en el uso, disponibilidad y aprovechamiento de estas tecnologías, ante esto, son las poblaciones con discapacidad, quienes se encuentran en una situación más vulnerable debido a la baja, o nula, accesibilidad en los sitios web, aplicaciones, contenidos digitales y materiales didácticos (Planeación, 2020).

Las plataformas digitales de las instituciones de educación superior en el ámbito nacional en gran parte no cuentan con un desarrollo adecuado que garantice la igualdad para personas con discapacidad, por este motivo al desarrollar esta herramienta se aporta a esta necesidad existente. En consecuencia, el presente trabajo se enfoca en el desarrollo de una herramienta de software que soporte la evaluación de la accesibilidad de los recursos digitales en las instituciones de educación superior. La herramienta sistematiza los criterios del protocolo diseñado desde el gobierno nacional en materia de accesibilidad auditiva de los recursos educativos digitales para la educación.

El aplicativo implementa las categorías y criterios de la guía para la evaluación de accesibilidad de recursos educativos según los autores (Vidal Alegria & Muñoz, 2020), el software permite medir



el desempeño de los recursos digitales a partir de 7 criterios y 80 características agrupadas en 4 categorías de evaluación: Contenido, Pedagógico, Accesibilidad y Usabilidad.

Para el desarrollo de las funcionalidades se contrastaron los instrumentos para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI – AD. (Adame Rodríguez, 2015) y accesibilidad para personas sordas y con discapacidad auditiva en el diseño instruccional e-learning basado en ADDIE. (Ferreiro-Iago, 2018).

Se presentan los criterios de accesibilidad para evaluación mediante las herramientas LORI, CodA y Modelo por capas para evaluación de la calidad de objetos de aprendizaje en repositorios, los cuales sirven de base para el desarrollo del proyecto. Adicional a las herramientas anteriores, se determina que la necesidad de usar algunas herramientas de uso libre que permitan medir la usabilidad de sitios WEB. Así mismo, se contextualizan los recursos educativos digitales a través de sus características, y se definen las pautas de accesibilidad para el contenido WEB y los requisitos de conformidad.

Se presenta el protocolo de accesibilidad del sector educación establecido en la norma técnica colombiana NTC5854 (Mincomercio, 2011), donde se debe tener en cuenta la preproducción, producción y postproducción. Posteriormente, se usa un híbrido en la metodología tradicional y Scrum para el desarrollo de la herramienta de software, de igual manera se presenta el análisis y cada uno de los gráficos para evidenciar el desarrollo adecuado de la herramienta (Schwaber & Sutherland, 2017).

2. Metodología

Para el desarrollo del aplicativo se instancia una metodología híbrida que resulta de los enfoques tradicional y ágil, con el propósito de tener mayor flexibilidad las diferentes etapas y artefactos del proceso de construcción. A continuación, se describen las fases:

Levantamiento y análisis de requisitos

Para esta fase se desarrollaron las historias de usuario del software según los requerimientos que se obtuvieron en esta fase del proyecto, donde se especifican las funcionalidades del software, en la figura 1 se da un ejemplo del diseño de las historias de usuario.

HU3: Gestionar usuarios del sistema	
Como	Administrador
Quiero	Listar, insertar, modificar y eliminar datos de los Evaluadores
Para	Que utilicen el sistema según el rol seleccionado

Figura 1. Historia de usuario

En esta fase también se desarrollaron los diferentes diagramas que sirvieron como base para el desarrollo del software, usando la herramienta Star UML, en la figura 2 se muestra un ejemplo.



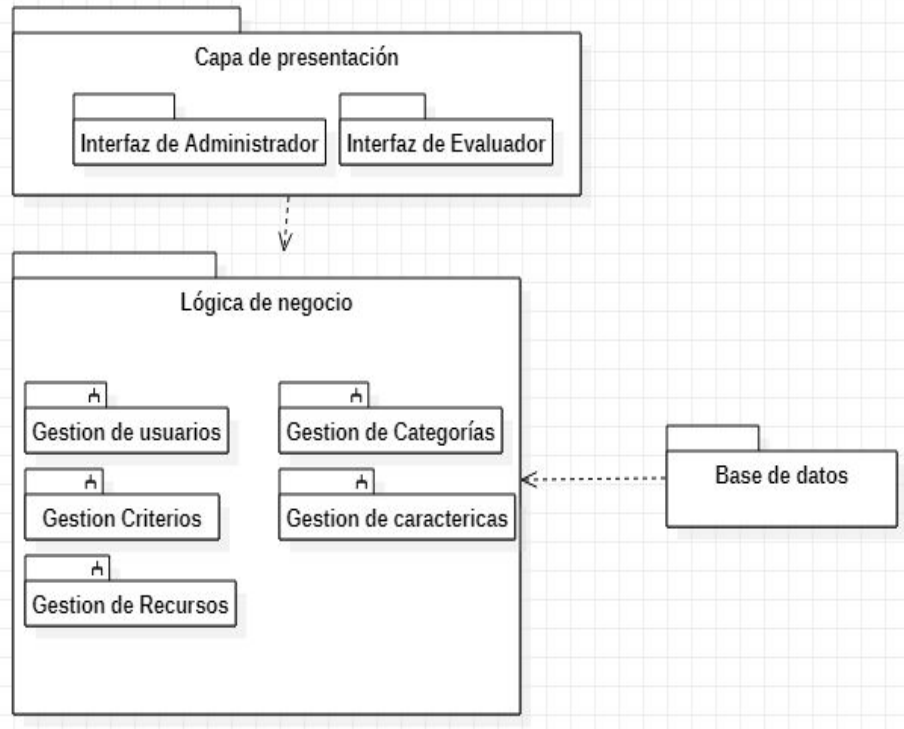


Figura 2. Diagrama de paquetes

Diseño

Para esta fase se empleó la herramienta Balsamiq Mockups para realizar el diseño de las interfaces del software, en la figura 3 se da un ejemplo.

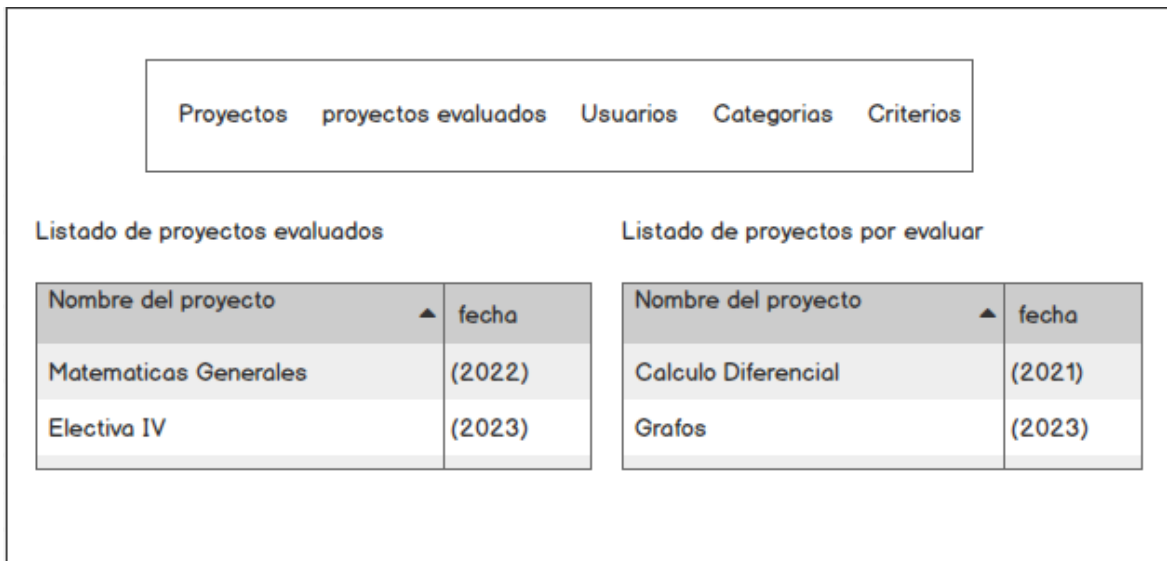


Figura 3. Interfaz de proyectos



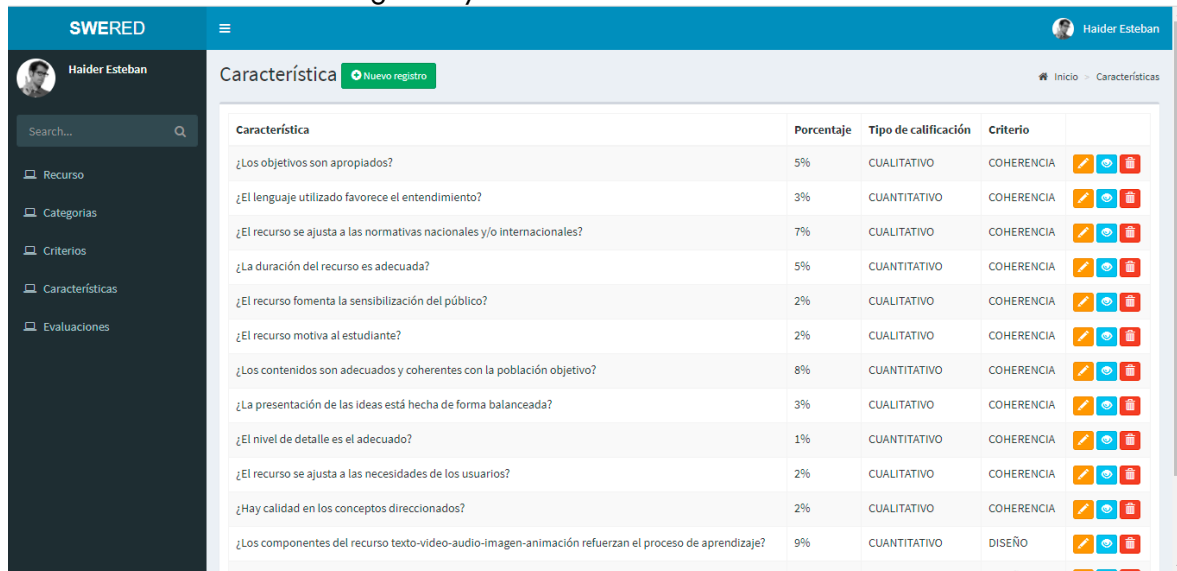
Desarrollo

Para el desarrollo de esta fase se empleó el lenguaje de programación Asp .Net Core, con el entiti framework 3.1 y mvc ya que permite una codificación rápida y escalable, también se utilizaron algunas librerías, tales como JQuery, Data Table y Bootstrap, para los diferentes iconos que se utilizaron se hizo uso de Font Awesome siendo esta una librería que contiene una amplia variedad de iconos.

Implementación

Para esta fase el software se implementó con la herramienta Visual Studio, bajo el lenguaje Asp .Net Core, el cual permitió realizar un desarrollo de manera más rápida y contando con las librerías antes mencionadas en la fase de desarrollo.

A continuación, en la figura 4 se muestra la implementación de la herramienta software para la evaluación de recursos educativos digitales para personas con discapacidad auditiva de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.



The screenshot shows the SWERED web application interface. The header includes the logo 'SWERED', a user profile for 'Haider Esteban', and a 'Nuevo registro' button. The main content area displays a table titled 'Característica' with columns for 'Característica', 'Porcentaje', 'Tipo de calificación', and 'Criterio'. The table lists 13 characteristics with their respective percentages and types of evaluation. Each row also includes three small icons (a checkmark, a speech bubble, and a document) representing different evaluation criteria.

Característica	Porcentaje	Tipo de calificación	Criterio
¿Los objetivos son apropiados?	5%	CUALITATIVO	COHERENCIA
¿El lenguaje utilizado favorece el entendimiento?	3%	CUANTITATIVO	COHERENCIA
¿El recurso se ajusta a las normativas nacionales y/o internacionales?	7%	CUALITATIVO	COHERENCIA
¿La duración del recurso es adecuada?	5%	CUANTITATIVO	COHERENCIA
¿El recurso fomenta la sensibilización del público?	2%	CUALITATIVO	COHERENCIA
¿El recurso motiva al estudiante?	2%	CUALITATIVO	COHERENCIA
¿Los contenidos son adecuados y coherentes con la población objetivo?	8%	CUANTITATIVO	COHERENCIA
¿La presentación de las ideas está hecha de forma balanceada?	3%	CUALITATIVO	COHERENCIA
¿El nivel de detalle es el adecuado?	1%	CUANTITATIVO	COHERENCIA
¿El recurso se ajusta a las necesidades de los usuarios?	2%	CUALITATIVO	COHERENCIA
¿Hay calidad en los conceptos direccionados?	2%	CUALITATIVO	COHERENCIA
¿Los componentes del recurso texto-video-audio-imagen-animación refuerzan el proceso de aprendizaje?	9%	CUANTITATIVO	DISEÑO

Figura 4. herramienta software para la evaluación de recursos educativos

3. Resultados del Proyecto

La evaluación de la herramienta software se desarrolló inicialmente ingresando las categorías, criterios y características que fueron evaluadas, acorde a la metodología propuesta (Vidal Alegria & Muñoz, 2020).

En el sistema se registraron dos roles, administrador y evaluador, de tal forma que se selecciona el recurso educativo y se evalúan las características de manera cualitativa o cuantitativamente.

El instrumento incluye las categorías de análisis: contenidos, pedagógico, accesibilidad y usabilidad. Como producto del proceso se genera un porcentaje de evaluación, que indica aquellas características que no cumplan con los requerimientos mínimos aceptables, según la escala de 1 a



5. Finalmente, según los porcentajes se pondera una nota total, que sirve como base para definir si el objeto o el recurso educativo cumplen con dichos requerimientos, según las características y criterios.

Se realizó la evaluación del RED (recurso educativo digital) que se llevó a cabo en el marco del proyecto de grado: “Recurso educativo digital accesible para estudiantes con discapacidad auditiva en la enseñanza y aprendizaje de arreglos unidimensionales (vectores) en el área de programación” (Zuñiga Rojas & Salazar Castro, 2021).

A continuación, se enmarcan los metadatos del recurso “Vectores unidimensionales”, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Vectores unidimensionales

Autor:	Cristian Salazar, Alejandra Zúñiga
Coautor(es):	
Fecha de creación:	Diciembre 2020
Tipo de recurso:	Vectores unidimensionales
Curso:	Fundamentos de programación
Unidad	1
Lección	4
Título:	Vectores unidimensionales
Idioma:	Español
País:	Colombia
Ciudad:	Popayán
Versión:	1
Tiempo:	60 minutos
Formato:	HTML
Tamaño:	
Requerimientos técnicos:	Computador, dispositivo móvil, navegador actualizado, conexión a internet.
URL:	Local
Descripción del recurso:	Recurso Educativo Digital accesible para estudiantes con discapacidad auditiva del programa Ingeniería Informática
Población Objetivo:	Población estudiantil de UNIMAYOR con dificultad o discapacidad auditiva.

La evaluación uso como base el módulo de “Evaluaciones” de la herramienta SWERED donde se selecciona un RED y se procede a seleccionar una opción de la escala de evaluación de 1 a 5 siendo 1 equivalente a que no se cumple y 5 que se cumple totalmente, se debía seleccionar para cada característica su respectiva nota como se muestra a continuación en la figura 5.



Título
Coming Back

Idioma
ingles

Ciudad
Popayán

Versión
1

Tiempo
60 Minutos

Formato
HTML

Tamaño

Requerimientos técnicos
Computador, dispositivo móvil, navegador actualizado, conexión a internet.

URL
https://cutt.kj/shcoakz

Descripción del recurso
Recurso Educativo Digital para la enseñanza del idioma inglés en el nivel intermedio, explicación del verbo "Be Born", en sus diferentes usos, estructura gramatical, explicación del pasado simple y preg

Población Objetivo
Población estudiantil de UNIMAYOR sin ninguna dificultad o discapacidad auditiva o visual.

Editar | Regresar a la lista

Copyright © 2020 Sistema web de evaluación de recursos educativos digitales. Derechos reservados. Version 1.0

Figura 5. Detalle del recurso

4. Conclusiones y Trabajos Futuros

Las Instituciones de Educación Superior asumen un reto complejo pero necesario al apostarle a la inclusión de las personas en situación de discapacidad, a que cada vez se hace más común ver personas en situación de discapacidad ya se auditiva o visual o cualquiera que sea la dificultad accediendo a educación superior.

La evaluación de recursos es fundamental en el proceso de la implementación de nuevos sistemas que contemplan a las personas en situación de discapacidad, sin estos no habría un estándar de lo que debe tener un recurso educativo digital y cuál es el mínimo para que una institución les permita el acceso a sus estudiantes.

Un producto software como este puede servir como modelo para la evaluación de recursos educativos para personas con otro tipo de discapacidades, ya que por su naturaleza es fácilmente adaptable a las necesidades del usuario, en este caso para la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

5. Referencias

- Díaz Montoya, J., & Gaviria Castro, H. (2016). "Contenidos para aprender" Una estrategia pedagógica desde el uso de contenidos educativos digitales. Cartagena.
- Mincomercio. (2011). Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/ministerio/ministerio-en-breve/docs/5854-1.aspx>
- Planeación, D. N. (2020). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Documents/Indice%20de%20desarrollo%20de%20las%20TIC%20regional%20para%20Colombia.pdf>



- Schwaber, K., & Sutherland, J. (noviembre de 2017). Obtenido de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf>
- Vidal Alegría, F. A., & Muñoz, E. P. (2020). *Guía metodológica para la evaluación del proceso y del producto de recursos educativos digital accesibles enfocados a estudiantes con discapacidad auditiva, en el contexto de educación superior*. Popayán.
- Zúñiga Rojas, M. A., & Salazar Castro, C. A. (2021). *Vectores Unidimensionales*. Popayán.

Sobre los autores

- **Deysi Alejandra Imbachi Gómez:** Ingeniera en Informática de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. daimbachi@unimayor.edu.co.
- **Haider Esteban Rincon Montero:** Ingeniero en Informática de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. herincon@unimayor.edu.co.
- **Fredy Alonso Vidal Alegría:** Ingeniero de Sistemas, Especialista en Administración de la Información y Bases de Datos. Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos. Magister en Educación. Magister en Gestión de Tecnología de la Información. Decano de la Facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. decing@unimayor.edu.co.
- **Darío Enrique Soto Durán:** Ingeniero de Sistemas, Magister en Ciencias Computacionales y Doctor en Ingeniería de Sistemas e informática. Profesor Titular de la Facultad de Ingeniería del Tecnológico de Antioquia I.U. dsoto@tdea.edu.co
- **Adriana Xiomara Reyes Gamboa:** Ingeniera de Sistemas, Especialista en Teleinformática, Magister en Ciencias Computacionales y Doctora en ingeniería de Sistemas e informática. Profesora de la Facultad de ingeniería del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. adrianaxiomarareyes@elpoli.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

