 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD WEB DE REVISTAS CIENTÍFICAS SEGÚN EL SISTEMA DE PUBLICACIÓN UTILIZADO

Joan Andrés Ruidiaz Zapata

Programa Académico

Tecnología en Sistemas de Información

Director(es) del trabajo de grado

Gloria Mercedes Díaz Cabrera

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

03 de mayo de 2018

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

Las revistas científicas digitales se han convertido en una plataforma esencial para la comunidad académica. Su importancia y prestigio se debe tanto a la calidad como cantidad de información que brindan en sus artículos, los cuales tratan temas relacionados con avances científicos y nuevos conocimientos. La gran mayoría de revistas científicas han optado por publicar sus contenidos en línea, con el fin de asegurar la disponibilidad y acceso a los posibles lectores y, de esta manera, incrementar su impacto. Con el fin de facilitar la gestión y publicación de este tipo de revistas se han desarrollado sistemas de información que permiten publicar el contenido de una forma estructurada y con un nivel básico de navegabilidad. Aunque la publicación en línea ha permitido que muchas más personas puedan acceder al conocimiento divulgado en las revistas científicas, este puede no ser accesible a un número importante de personas que se encuentran en alguna condición que le dificulte navegar por una página Web convencional. Pues, no se observa en la mayoría de las revistas una preocupación por presentar los contenidos de forma accesible para este tipo de personas, lo cual resulta en una gran desigualdad para esta población.

Con el fin de garantizar que un sitio Web accesible, el W3C (World Wide Web Consortium) tomó la iniciativa de crear unas pautas de accesibilidad Web, cuyo objetivo principal es guiar a los desarrolladores en la creación de contenido Web que facilite el acceso a todo tipo de personas sin importar su condición.

Teniendo en cuenta que a la fecha no se conoce el nivel de accesibilidad que proveen las páginas generadas por los sistemas de gestión editorial disponibles en el mercado, en este proyecto se propone la ejecución de un estudio de evaluación de accesibilidad Web de las páginas generadas por los sistemas comerciales y de acceso abierto más usados en el ámbito científico, con el fin de ofrecer un reporte que informe a los desarrolladores y editores los puntos a mejorar para dar cumplimiento a las pautas de accesibilidad y, que aporte a la inclusión de los usuarios en condiciones de discapacidad para acceder al conocimiento de punta.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

En primer lugar, le quiero dar gracias a Dios por acompañarme en todo momento y permitirme progresar a lo largo de mi carrera.

Me gustaría agradecer a la profesora Gloria Mercedes Díaz Cabrera por los consejos, conocimiento, ayuda y apoyo extraordinario que me ha brindado durante el proceso y desarrollo de este trabajo.

A los miembros del comité de trabajos de grados por la supervisión y el seguimiento de este proyecto.

A los profesores que me han brindado los conocimientos necesarios para mi formación los cuales me han permitido llegar a este punto de mi carrera.

A mis familiares y amigos por la paciencia, el apoyo incondicional que me han tenido y el esfuerzo que han hecho para que yo logre desarrollar mis estudios.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

Los acrónimos, siglas, símbolos y abreviaturas propias utilizados en este proyecto fueron los siguientes:

W3C World Wide Web Consortium.

WCAG Web Contents Accessibility Guidelines.

OMS Organización mundial de la salud.

OJS Open Journal System.

WAI Web Accesibility Initiative.

TAW Web Accesibility Test.

CSS Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets)

HTML lenguaje de marcas de hipertexto (HyperText Markup Language)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	6
1.1	Objetivos.....	8
1.2	Organización del documento	8
2.	MARCO TEÓRICO.....	9
2.1	El proceso de publicación de artículos científicos	9
2.2	Sistemas de Gestión de Publicaciones Científicas	10
2.2.1	Sistemas abiertos o de acceso libre	11
2.2.2	Sistemas propietarios	12
2.3	Introducción a la accesibilidad Web	12
2.3.1	Estándares de accesibilidad Web.....	13
2.3.2	Herramientas para la evaluación automática de la de accesibilidad Web.....	13
2.3.3	Trabajos Previos.	15
3.	METODOLOGÍA.....	16
3.1	Identificación y Selección de Sistemas de Publicación.....	17
3.2	Selección de páginas Web de revistas científicas.....	17
3.3	Evaluación de accesibilidad con base a las pautas WCAG 2.0	17
3.4	Desarrollo de reporte.	23
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1	Identificación y Selección de Sistemas de Publicación.....	24
4.1.1	Sistemas de acceso libre:	24
4.1.2	Sistemas comerciales o Privados:.....	29
4.2	Selección de páginas Web de revistas científicas.....	32
4.3	Evaluación de accesibilidad con base a las pautas WCAG 2.0	35
4.3.1	Principio Perceptible	35
4.3.2	Principio Operable.....	38
4.3.3	Principio Comprensible	41
4.3.4	Principio Robusto	44
4.4	Desarrollo del reporte.	45
5.	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO.....	47
	REFERENCIAS.....	49

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las revistas científicas son consideradas como la herramienta principal y universal más utilizada por la comunidad académica y científica para publicar el producto de sus procesos de investigación. Estas propenden por la difusión de conocimientos ya sea técnicos o tecnológicos, abarcando distintos campos de estudio, permitiendo así un debate que apruebe y valide la calidad de todas las investigaciones desarrolladas (Ramírez Martínez, Martínez Ruiz, & Castellanos Domínguez, 2012).

Hoy en día, los artículos más consultados son aquellos que se encuentran publicados en línea, debido a que estos poseen múltiples ventajas, entre las que se destacan: que no existe costo de impresión ni de distribución, permite incorporar audio, video o animaciones en los artículos, permite la implementación de hipertexto, el acceso a las paginas es amplio, permitiendo una gran cantidad de audiencia, los contenidos son actualizados constantemente, y proporcionan mecanismos para establecer una relación entre los autores y lectores logrando favorecer la comunicación científica (Carrasco & Lorenzo, 2012).

Dada el alto costo que tiene el desarrollo de sistemas para la gestión del proceso de publicación, muchas revistas científicas han optado por hacer público los artículos a través de sitios Web , con la ayuda de sistemas de publicación o bien llamados “Sistemas de Gestión Editorial”, los cuales son aplicativos que permiten controlar y agilizar el proceso de envío, evaluación y publicación de los artículos sometidos a las revistas, logrando así hacer éste proceso más eficiente, minimizando tiempo y dinero (Jiménez H., Giménez T., Salvador B., 2008); aunque, limitando las posibilidades de modificar el resultado final, pues estos sistemas se limitan a generar las publicaciones de forma estándar.

Las publicaciones en línea, han permitido un avance importantísimo en el acceso a la información científica, independientemente de la ubicación de los lectores. Sin embargo, no es claro que dicho acceso realmente sea universal, pues al enfocarse en el tema de “accesibilidad Web ”, entendida como “la posibilidad de que un producto o servicio Web pueda ser visitado y utilizado de forma satisfactoria por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso” (Moreta & Baena R., 2013), lo que incluye a personas que sufren de condiciones que le dificultan en uso de entornos Web , como lo pueden ser: personas con discapacidad cognitiva, sensorial, física e inclusive las propias generadas por la edad, se

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

observa que en páginas Web de revistas científicas, no se tienden a minimizar las barreras de acceso que enfrentan las personas con discapacidad, y como consecuencia, se evita que un porcentaje de los usuarios tenga la posibilidad de acceder a la información ofrecida en estos sitios.

La importancia de la accesibilidad radica en que, según el Informe Mundial sobre la Discapacidad, publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011) , existen más de 1000 millones de personas que sufren de algún tipo de discapacidad, es decir el 15% de la población mundial, aproximadamente. Este informe también señala que las personas con discapacidad tienen peores resultados académicos que las personas que no experimentan ninguna condición; lo cual, al menos en parte, es consecuencia de los obstáculos que entorpecen el acceso a las personas con discapacidad a los servicios que muchos consideran obvios, como son la educación o la accesibilidad a la información y, en particular, las publicaciones académicas y científicas.

Para ayudar a subsanar la necesidad de lograr la accesibilidad Web, se han desarrollado pautas y estándares que especifican con detalles las características que debe poseer un sitio Web accesible. En concreto, en 1990, el grupo Web Accessibility Initiative (WAI) de World Wide Web Consortium (W3C), fue pionero en desarrollo de la primera versión de pautas de accesibilidad Web, las cuales explican cómo hacer páginas Web accesibles para personas en condición de discapacidad, esta se llamó (WCAG 1.0). En 2008, este mismo grupo lanzó la segunda versión de pautas a las que llamaron (WCAG 2.0), en la cual mejoraron las recomendaciones para hacer el contenido Web más accesible, cubriendo un grupo más amplio de condiciones que pueden evitar que una persona pueda acceder al contenido de una página Web (W3C, 2008). En estos estándares se definen tres niveles de accesibilidad de los cuales se identifica el grado de dificultad que puede tener una persona al momento de acceder a los contenidos publicados en la Web. Adicionalmente, en los últimos años, se ha desarrollado herramientas de evaluación que ayudan a comprobar el cumplimiento de las pautas y los estándares definidos por la W3C, las cuales son frecuentemente utilizadas para evaluar la accesibilidad de los sitios Web y han sido empleadas en varios estudios referentes al tema (Hallo M., Luján S. & Hallo. F., 2017).

Teniendo en cuenta la importancia de ofrecer la posibilidad de acceso a los contenidos de las publicaciones científicas para cualquier persona, independiente de su condición; en este trabajo se propuso realizar una evaluación de la accesibilidad de algunos de los sistemas más usados para la publicación de revistas científicas. Para ello, se propuso evaluar el nivel de accesibilidad de los sitios Web a partir de la verificación del cumplimiento de las pautas y estándares definidos por la W3C.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Dado que existen múltiples sistemas de publicación de tipo comercial y de acceso libre para la edición de revistas científicas, y son pocas las revistas que optan por implementar sistemas propios, el trabajo se orientó a evaluar aquellos más usados, en estos dos mercados: acceso libre y comercial.

1.1 Objetivos

General

Determinar el nivel de accesibilidad de los principales sistemas de publicación de revistas científicas, mediante una evaluación con criterios específicos basados en los estándares de accesibilidad Web WCAG 2.0, definidos por la W3C.

Específicos

1. Identificar los sistemas de publicación de revistas científicas comerciales y de acceso libre de mayor uso para conformar un conjunto de sistemas de publicación significativo para la evaluación.
2. Definir un conjunto de revistas que hagan uso de los sistemas de publicación seleccionados, para conformar la muestra de evaluación.
3. Establecer el nivel de accesibilidad de los sitios Web de las revistas seleccionadas, con base a las pautas WCAG 2.0, definidas por la W3C.
4. Generar un reporte que informe de manera sencilla los hallazgos acerca del cumplimiento de los criterios de accesibilidad Web de las diferentes páginas Web de revistas científicas según su sistema de publicación.

1.2 Organización del documento

Este documento está estructurado de la siguiente manera: el capítulo 2 ofrece una definición de los conceptos fundamentales para el desarrollo de este trabajo. En el capítulo 3 se describe la metodología con los pasos a seguir para realizar la evaluación, en este capítulo se especifica cada uno de los puntos a tener en cuenta en el proceso de análisis. En el capítulo 4 se presentan los resultados del análisis seguido de la redacción de un reporte con los resultados obtenidos. Finalmente, en el capítulo 5 se presentan las conclusiones, recomendaciones y trabajos a futuro relacionados con el propósito central de este proyecto.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. MARCO TEÓRICO

2.1 El proceso de publicación de artículos científicos

Este trabajo se enfoca en los sistemas de publicación de artículos científicos, los cuales presentan resultados de investigación que se constituyen en una contribución al conocimiento científico en el área. No se incluyen, sistemas para la publicación de artículos de conferencia o capítulos de libro.

El proceso general para la publicación de un artículo científico parte desde el momento en el que el autor tiene preparado su artículo con todas las revisiones necesarias (López Leyva, 2013), luego de ello se procede a:

- **La selección de la revista.** En este punto se asigna la revisión por pares, la cual está soportada por una editorial o institución certificada contando con una alta reputación en la comunidad académica y/o científica. En esta parte los editores verifican la adecuación del artículo en la revista y su relevancia para luego asignar revisores al artículo.
- **La revisión del artículo.** Los revisores proceden a leer el artículo y generan un informe en el que se determina la aceptación, la aceptación con modificaciones, revisar y volver a enviar o el rechazo del mismo, para así luego enviar el informe a los editores.
- **El análisis del informe.** Los editores se enfocan en examinar el informe y deciden entre las diferentes posibilidades (aceptación, aceptación con modificaciones, revisar y volver a enviar o rechazar).
- **La respuesta de los editores.** Si la decisión de los editores es revisar y volver a enviar o rechazar, informan su decisión a través de un informe al autor. En el primer caso, el autor tiene la posibilidad de decidir el enviar nuevamente el artículo con una nueva versión. Si la decisión es aceptar con modificaciones, se lo hacen saber al autor a través de un informe. Aquí el autor revisa el artículo con el informe y las sugerencias del editor, reenvía el artículo revisado y un informe de los cambios realizados. El editor verifica si la revisión es satisfactoria, de no serlo, el editor envía nuevamente el artículo al autor y se repite el proceso previamente mencionado. Finalmente, si la decisión es aceptar, el editor envía el artículo a la producción.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- **La publicación del artículo.** Luego de haber sido aprobado el artículo de manera satisfactoria, se envía una versión y un contrato de cesión de derechos al autor y finalmente se publica el artículo.

Actualmente se cuenta con dos modalidades de publicación de artículos científicos, una es la modalidad impresa o física, la cual es la manera tradicional de publicación. La otra modalidad es virtual o en línea que es en la que se enfocó este proyecto, la cual podemos visualizar a través de un dispositivo electrónico (Celular, Tablet, Laptop, etc).

La mayoría de las compañías editoriales han optado por implementar esta última modalidad debido a la gran cantidad de audiencia que pueden acceder a sus publicaciones y para lograrlo utilizan sistemas de publicación, los cuales ayudan a mejorar el proceso de la gestión editorial, desde la recepción del manuscrito para evaluación, hasta la decisión final. Evitando lentitud, ralentización, posible imparcialidad de los revisores, entre otras falencias que son producidas por la modalidad tradicional.

2.2 Sistemas de Gestión de Publicaciones Científicas

Un sistema de gestión editorial es una aplicación que permite controlar, agilizar y hacer más eficiente el proceso de evaluación y publicación de un artículo científico. El cual parte en el momento en que un autor envía un manuscrito a una revista para que este sea evaluado (Jiménez-Hidalgo, Giménez-Toledo, & Salvador-Bruna, 2008). También permite incluir componentes como reseñas, noticias, cartas al director, entre otros. Todo el personal que interviene en el proceso editorial accede a una misma plataforma, donde cada uno tiene su propia cuenta de usuario, en la que solo se le concede acceso a aquello que le es permitido tratar según su rol. El autor, por ejemplo, solo puede tener acceso a la información del texto que envió y así mismo saber si éste está siendo evaluado o corregido. Por su parte, el editor ingresa a una interfaz donde se le informa los artículos nuevos que ha recibido, los que están siendo evaluados o los que están en proceso de edición. En estos sistemas se obtiene un registro que permite controlar todos los procesos del ciclo que se realiza antes de la aprobación y publicación de un artículo, los cuales se descomponen en varias fases que hace que la aplicación no avance mientras no se haya finalizado con cada una de ellas. Cada acción que se realice implica un mensaje vía correo electrónico entre el personal que interviene en el proceso de una fase y, cuando esta haya sido finalizada, siempre quedara registrada con la fecha de realización.

De manera resumida, las etapas que realiza un sistema de gestión editorial estándar comprenden de lo siguiente:

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. El autor envía su artículo al editor o director de la revista indicando sus datos personales y con todas las normas que debe tener un escrito de esa categoría.
2. El director o editor recibe el artículo y se lo hace saber al autor por medio de un correo electrónico.
3. El director o editor le entrega el material a un editor de sección, igualmente se lo hace saber al autor.
4. El editor de sección escoge uno o dos revisores para realizar la evaluación del artículo donde éste puede ser aceptado o rechazado. Si es aprobado, los revisores proceden a realizar el informe de evaluación del original para editor de sección en el que se especifica si fue aceptado, aceptado con modificaciones o rechazado.
5. El editor de sección le informa al autor las novedades frente a su artículo. En caso de que exista una aprobación en ambas partes, el material pasará automáticamente a la etapa de edición.
6. Luego se procede a corregir errores tipográficos, formato, etc. Después se montará a la plataforma del sistema de gestión y se le informa al autor para que proceda a revisarlo y realice modificaciones pendientes.
7. Una vez que el autor vuelva a enviar el artículo corregido, se procede a realizar una última revisión y así estar listo para ser tratado por el maquetador.
8. El maquetador organiza el texto y los posibles archivos adjuntos que haya incluido el autor. En caso de ser necesario, se realizan pequeñas correcciones por parte del autor y posteriormente se crea la versión definitiva del artículo el cual se irá a la imprenta.
9. Finalmente, el editor determina el número de la revista en la que será publicado el artículo.

Existen diversos sistemas de publicación de revistas científicas que son utilizados hoy en día. Estos pueden agruparse en dos tipos principales: los sistemas de acceso libre y los sistemas comerciales, los cuales se describirán a continuación.

2.2.1 Sistemas abiertos o de acceso libre

Cuando se habla de “Open Access” o “Acceso Libre” se hace referencia a la posibilidad de acceder a algún contenido donde no existe barrera económica para tener uso de este (Suárez D., 2015). Para los sistemas de publicación de acceso abierto se cuenta generalmente con dos tipologías: Los de libre acceso que son aquellos que cualquier usuario puede adquirir y utilizar sin ningún costo, y los de código abierto que además de también ser gratuitos, ponen a disposición del usuario el código fuente de las aplicaciones, esto resulta de mucha utilidad ya que permite realizar algunas modificaciones que tienen

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

que ver con su funcionalidad estándar. Cabe resaltar que para implementar mejoras a estos sistemas, se debe disponer de amplios conocimientos informáticos que permitan lograr un excelente producto, modificado a las necesidades particulares de la entidad que lo pretende utilizar. Entre los sistemas de acceso abierto se encuentran Open Journal System, HyperJournals, DPuS, Ambra y SpringerOpen .

2.2.2 Sistemas propietarios

Los sistemas propietarios o bien llamados “sistemas comerciales” son aquellos desarrollados por empresas fabricantes de software, ya sea para uso particular, las cuales tienden a hacer editoriales e instituciones; o software que ofrecen proveedores para sistematizar la gestión editorial de terceros. Como es esperado, el uso de estos sistemas implica costos importantes para las instituciones editoras, por lo que su uso no es muy común en los ambientes académicos. Además del costo, el uso de esos sistemas, implica o bien la imposibilidad de realizar modificaciones de acuerdo a las necesidades específicas de las editoriales, o bien el pago a la casa proveedora, lo que aumenta aún más los mencionados costos. Aun así, tienen aceptación, porque muchos de ellos proveen diferentes características y funcionalidades que se pueden acomodar a la necesidad requerida por cualquier entidad. Entre los sistemas propietarios se encuentra Highwire, Aries Systems, ScholarOne, EJPRESS y Bepress.

2.3 Introducción a la accesibilidad Web

La definición de accesibilidad se emplea para referirse a que cualquier persona sin importar sus condiciones (culturales, físicas o psicológicas) pueda acceder a un servicio, llegar a visitar un lugar o inclusive utilizar un objeto, donde al individuo se le permita la movilidad, la comunicación y la comprensión sin barreras (Alonso et al., 2003).

En términos más concretos, la accesibilidad Web se define como la posibilidad de que un bien o un servicio Web pueda ser utilizado de manera eficiente por el mayor número de personas posible, sin importar sus limitaciones, ya sea físicas o psicológicas, esto con el propósito de que puedan navegar, percibir, comprender e interactuar con la Web (W3C, 2005).

Según la definición anterior, la accesibilidad Web abarca varios tipos de discapacidades, en estas se incluyen los problemas auditivos, visuales, cognitivos, físicos y neurológicos,

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

además de las personas de tercera edad, a las cuales sus habilidades han disminuido a consecuencia de su edad (W3C, 2005).

2.3.1 Estándares de accesibilidad Web

La World Wide Web Consortium (W3C) fueron los pioneros en desarrollar la iniciativa de Accesibilidad Web, mejor conocida como WAI (Web Accessibility Initiative), cuyo objetivo era facilitar el acceso Web a personas con discapacidad. Por esta razón en 1999 desarrollaron estándares de accesibilidad Web, los cuales llamaron WCAG 1.0 (Web Contents Accessibility Guidelines). En esta versión, se describió cómo desarrollar contenido Web accesible a personas con discapacidad, para lo que se estipularon catorce (14) pautas en las que se determinan los principios generales de diseño accesible, las cuales contienen una serie de ítems que permiten identificar y determinar el nivel de conformidad de accesibilidad de una página Web. (W3C, 1999).

En el 2008, la W3C lanzó la segunda versión de las pautas de accesibilidad Web la cual llamaron **WCAG 2.0**, en ésta se tuvo una mejora en los estándares para desarrollar un contenido Web más accesible en donde se abarca un porcentaje más amplio de condiciones de discapacidad. Estas pautas estipulan niveles de orientación relacionados sobre el cómo se puede satisfacer la accesibilidad Web, a través de criterios de conformidad. Estos niveles se clasifican en “A” el nivel mínimo, “AA” el nivel intermedio y “AAA” el nivel más alto de conformidad, y cada uno determina una serie de puntos de verificación que ayudan a detectar los posibles errores; buscando así que estas nuevas pautas fueran aplicadas por los desarrolladores de contenido en cualquier sitios Web (W3C, 2008).

Para describir de manera más detallada las pautas de accesibilidad Web regidas por la W3C, el Anexo 1 incluye las “Pautas WCAG 2.0” donde se mencionan cada una de las pautas y su criterio de conformidad según su nivel.

2.3.2 Herramientas para la evaluación automática de la de accesibilidad Web

Debido a la necesidad que presenta el dar cumplimiento a los criterios de accesibilidad Web en el ámbito virtual y/o digital, la comunidad académica y científica del área de la ingeniería del software ha optado por desarrollar aplicaciones que permiten evaluar el nivel de accesibilidad de un sitio Web, al establecer el cumplimiento de los estándares definidos en las pautas WCAG 2.0. A continuación se mencionaran alguna de las herramientas más utilizadas.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Examinator.

Es un servicio en línea gratuito que permite realizar evaluaciones de una página Web por medio de su URL, importando el archivo HTML o introduciendo el código directamente. Esta herramienta no permite seleccionar el nivel de conformidad a evaluar impidiendo así evaluar todos los puntos de verificación determinados en WCAG 2.0. Los resultados obtenidos se muestran en cuatro categorías: excelente, regular, mal y muy mal, estas determinan en qué nivel se encuentra el sitio Web. Además muestra un resultado numérico con una puntuación entre 1 y 10, donde sería la calificación al estado que presenta la página.

WAVE.

Es una herramienta desarrollada por Web AIM (Web Accessibility in Mind), la cual permite evaluar una página por medio de su URL, automáticamente evalúa los niveles de conformidad A y AA, referentes las WCAG 2.0, es decir, no permite seleccionar el nivel de conformidad a evaluar. Permite analizar el contraste o ver la jerarquía de colores de los encabezados. Muestra un panel donde se ve un resumen del resultado con detalles, documentación o esquema y marca cada error presentando en la página al igual que una explicación de cada uno de estos.

Web Accessibility AChecker.

Es una herramienta de acceso abierto que permite comprobar la accesibilidad Web de páginas HTML mediante la URL, subiendo el archivo HTML o introduciendo directamente el código, verificar la conformidad con las normas de accesibilidad, permitiendo seleccionar entre los estándares de accesibilidad BITV 1.0, sección 508, WCAG 1.0 Y WCAG 2.0. Además permite seleccionar el tipo de resultado que se desea obtener ya sean vistos por pautas o por número de línea. Permite la habilitación de tecnologías como HTML y CSS.

TAW

Es una herramienta de evaluación de accesibilidad Web desarrollada por CTIC (“Centro de Tecnologías de información y Comunicaciones”). Por medio del URL de la página, TAW permite identificar automáticamente la accesibilidad Web de esta. Ofrece seleccionar el nivel de conformidad que se desea evaluar (A, AA, AAA) y el tipo de tecnología soportada (HTML, CSS y Javascript). Genera un informe detallado acerca del cumplimiento de cada una de las pautas ordenadas por los principios de accesibilidad y determina aquellas pautas que deben ser evaluadas manualmente.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.3.3 Trabajos Previos.

Un estudio realizado en 2017 por un grupo de investigadores conformado por María Hallo, Francisco Hallo y Sergio Luján Mora, presento un resultado de una evaluación de los problemas de accesibilidad Web en revistas científicas de acceso abierto de América Latina (Hallo M., Luján S. & Hallo. F., 2017). Este estudio fue desarrollado haciendo uso eXaminator, una herramienta de evaluación automática para detectar los problemas más importantes de accesibilidad Web, y se presentaron los resultados de un análisis de la accesibilidad de 101 sitios Web de revistas científicas. En esta evaluación determinaron y describieron que la mayor parte de los sitios Web analizados no toman en cuenta todos los estándares regidos por la W3C y el 40% de ellos cuentan con graves problemas de accesibilidad Web. Sin embargo, a pesar de que fue un estudio hacia las páginas, la herramienta utilizada solo demuestra un análisis general y básico de la problemática de accesibilidad Web, por lo que no se presenta un análisis detallado del cumplimiento de los criterios definidos en las pautas WCAG 2.0.

Como un enfoque central en la accesibilidad Web de sitios académicos y educativos, un artículo presentado por José Hilera, Luis Fernández, Esther Suarez y Elena Vilar, llamado “Evaluación de accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales” demuestran un estudio en el que se evalúa la accesibilidad de los contenidos en los sitios Web de universidades tanto extranjeras como españolas, escogiendo las más importantes en la actualidad (José R. Hilera, Luis Fernández, Esther Suarez, Elena T. Vilar, 2013). Esta evaluación se realizó con base en las pautas de accesibilidad de contenidos Web regidos por la W3C (World Wide Web Consortium) en donde se analizaron 16 sitios Web pertenecientes a las universidades más prestigiosas a nivel mundial, pero los resultados obtenidos no fueron muy positivos ya que demostraron que la mayoría de los sitios no llegaron ni al 50% de éxito en el cumplimiento de las pautas de la WCGA2.0.

Otro estudio en el que fue aplicado el tema de accesibilidad Web, es el presentado por Soraya Carrasco de la Rica y Cristina Faba Perez, en el que se evalúa la accesibilidad Web de las bibliotecas nacionales en Europa y América (Soraya Carrasco de la Rica, Cristina Faba Perez, 2017). En esta evaluación se utilizó TAW una herramienta de accesibilidad automática, en donde obtuvieron resultados en los que claramente ninguna de las páginas evaluadas cumplen a cabalidad los criterios establecidos por la WCGA 2.0, sin embargo se resalta que los sitios de bibliotecas de Europa registra con menor promedio de errores que los del conjunto Americano, por lo que se determinó que esto se debe al nivel tecnológico que se maneja en cada continente.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó en el desarrollo de este proyecto se representa en la Figura 2, en el que se especifica cada uno de los pasos que se siguieron para cumplir con los objetivos propuestos. Este proceso constó de cuatro etapas, en la primera de ellas se comenzó con identificar los sistemas más utilizados por la comunidad científica para la gestión de publicación de artículos científicos, haciendo énfasis en las herramientas que incluían los mecanismos de publicación final. Posterior a esto se procedió a seleccionar algunas revistas científicas que hicieran uso de dichos sistemas para la publicación de sus contenidos. Luego de tener seleccionadas las revistas, se procedió a realizar la evaluación de accesibilidad de cada una de ellas. Esta evaluación contemplo dos partes, en primer lugar, la evaluación automática, haciendo uso de la herramienta de evaluación TAW, la cual permitió identificar el nivel de accesibilidad según las pautas regidas por la W3C en la versión WCAG 2.0; y en segundo lugar, la evaluación manual, de los componentes que no eran verificables con TAW. Finalmente, y con los resultados obtenidos, se procedió con el desarrollo de un reporte para informar el nivel de accesibilidad con la que cuenta las revistas científicas digitales. A continuación se describen los detalles, de los componentes metodológicos de cada una de las etapas seguidas.

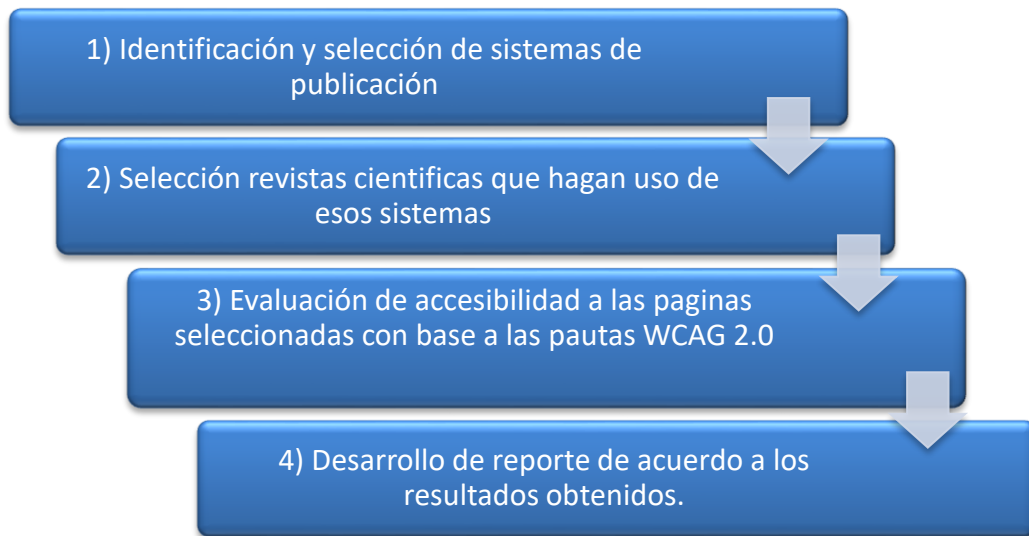


Figura 1 Metodología seguida para el desarrollo del estudio de accesibilidad de sistemas de publicación de revistas científicas

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3.1 Identificación y Selección de Sistemas de Publicación

El comienzo del desarrollo de este proyecto parte de la identificación y selección de los sistemas de publicación o de gestión editorial más utilizados en la actualidad por la comunidad científica y académica. Para ello se realizó una consulta en la Web con el fin de escoger los óptimos para la evaluación de accesibilidad, de tal manera que se pudiera presentar resultados con un buen nivel de validez.

Para realizar la búsqueda se utilizaron términos claves como "Digital Publishing Software", "OJS alternatives", "scientific journal publishing software" y "Editorial management software", donde la mayor parte de la información fue proporcionada por el buscador de Google Académico.

La decisión sobre cuáles sistemas se evaluarían se centró en aquellos que incluían un número importante de revistas, o cuyas revistas fueran de alto impacto para la comunidad científica, según el índice SJR de Scimago¹. Adicionalmente, se excluyeron los sistemas cuyas revistas no fueran de acceso abierto, ni estuvieran disponibles en las bases de datos a las que se tiene acceso en el ITM. Finalmente, se consideraron los sistemas que incluyeran la publicación de los artículos, pues algunos sistemas sólo realizaban la gestión editorial, hasta el momento de la decisión, pero no realizaban la publicación.

3.2 Selección de páginas Web de revistas científicas

Después de haber seleccionados los sistemas de gestión editorial, se procedió a identificar las revistas que se evaluarían. Para la selección de las revistas, se determinó por la relevancia de los diferentes campos del saber, de acuerdo a las categorías definidas en Google Académico. Se seleccionaron aquellas que proporcionaban más información en sus artículos, además de escoger variedad en sus temas con distintos campos de estudio ya sea de tipo social, económico, psicológico, medicinal, matemático e ingeniería.

3.3 Evaluación de accesibilidad con base a las pautas WCAG 2.0

La evaluación se realizará haciendo uso de una herramienta de acceso abierto. En el capítulo 2 de este proyecto se mencionaron y describieron algunas de las herramientas de evaluación más utilizadas para identificar el nivel de accesibilidad en páginas Web. Para realizar este proceso de evaluación, se ha escogido TAW, dado que esta herramienta

¹ <http://www.scimagojr.com/>

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

permite obtener un informe detallado con resultados concretos sobre el nivel de conformidad (A, AA o AAA) que presentaba cada una de las páginas de revistas científicas evaluadas.

La gran ventaja que se destaca de esta herramienta es el hecho de que es totalmente gratuita y para hacer uso de ella solo basta con acceder a su página Web <http://www.tawdis.net/>. La Figura 2. Presenta una captura de pantalla de la página principal de TAW, en la que se muestra una interfaz de usuario, donde se logra apreciar un cuadro de texto en el que se anexa el enlace de la página Web (URL) que se pretende evaluar, brinda la opción de seleccionar el nivel de accesibilidad (A, AA, AAA) y las tecnologías soportadas (HTML, CSS, JS). Y al presionar el botón “Analizar”, la herramienta comienza de manera automática a evaluar y a presentar por medio de tablas (Figura 3.) los resultados del análisis de acuerdo al cumplimiento de las pautas de la WCAG 2.0.



Figura 2 Página principal de la herramienta de evaluación TAW

Perceptible

La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.

Pauta	Nivel	Resultado	Falla	No decide	Sin revisar
1.1-Textos alternativos			23	16	0
1.1.1 - Contenido no textual	A	✘	23	16	0
1.2-Medios basados en el tiempo			0	0	0
1.2.1 - Sólo audio y solo video (grabaciones)	A	na			
1.2.2 - Subtítulos (pregrabados)	A	na			
1.2.3 - Audiodescripción o Medio Alternativo (Pregrabado)	A	na			
1.2.4 - Subtítulos (en directo)	AA	na			
1.2.5 - Descripción auditiva (Pregrabada)	AA	na			
1.2.6 - Lenguaje de signos	AAA	na			
1.2.7 - Audiodescripción Extendida (Pregrabada)	AAA	na			
1.2.8 - Alternativa textual completa	AAA	na			
1.2.9 - Sólo audio (en directo)	AAA	na			
1.3-Adaptable			3	4	1
1.3.1 - Información y relaciones	A	✘	3		
1.3.2 - Secuencia con significado	A	!		4	
1.3.3 - Características sensoriales	A	?			1
1.4-Distinguible			0	6	6
1.4.1 - Uso del color	A	?			1
1.4.2 - Control del audio	A	na			
1.4.3 - Contraste (Mínimo)	A	?			1
1.4.4 - Redimensionamiento del texto	AA	!		6	
1.4.5 - Imágenes de texto	AA	?			1
1.4.6 - Contraste (Mejorado)	AAA	?			1
1.4.7 - Sonido de fondo bajo o ausente	AAA	na			
1.4.8 - Presentación visual	AAA	?			1
1.4.9 - Imágenes de texto (sin excepciones)	AAA	?			1

Figura 3 Ejemplo de resultado de evaluación automática con TAW (principio Perceptible)

Existen pautas que la herramienta TAW no puede evaluar de manera automática, por lo que se requiere de una evaluación manual la cual fue realizada por el desarrollador de este proyecto.

La evaluación manual es un proceso el cual consta de analizar, comprender y determinar aspectos tales como la estructura del código fuente (HTML), la navegación por el teclado a través de la página, la verificación de la saturación de colores utilizados en la hoja de estilo en cascada (CSS) determinando el nivel de contraste presentado en la interfaz gráfica, el contenido no textual y la adecuada inclusión de una alternativa textual.

El contenido no textual es una manera básica de hacer que la información generada en una página Web sea accesible, al poder transmitirse a través de cualquier modalidad sensorial, ya sea visual, auditiva o táctil con el fin de satisfacer las necesidades del usuario. Esto principalmente aplica cuando, por ejemplo, una persona con discapacidad visual no logra ver las imágenes, pero puede escuchar una breve descripción de ellas, o cuando una

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

persona con deficiencia auditiva no puede escuchar contenidos de audio pero si puede leer el texto que lo representa o describe.

En el principio “Perceptible” (Figura 3) se evalúa la mayoría de las pautas relacionadas con el contenido no textual, es decir, lo que tiene énfasis en la proyección de imágenes, animaciones, audio y videos. Allí es donde más se requiere de una evaluación manual que permita identificar el nivel de accesibilidad de estos tipos de contenidos.

Con el fin de identificar si las páginas Web seleccionadas cumplían con los requisitos regidos por las pautas WCAG 2.0, se realizó la evaluación manual a criterios como “1.4.1 Uso del color”, “1.4.3 Contraste (Mínimo)”, “1.4.6 Contraste Mejorado”, “2.1.1 Teclado”, “2.1.2 Sin bloqueos de teclado”, “3.3.1 Identificación de errores”, entre otros. Esto se determinó según la página que lo requirió.

En la evaluación manual también se aplicó la depuración del código fuente (HTML Y CSS) de la página Web seleccionadas, en la que se contó con la ayuda de las herramientas para desarrolladores ofrecidas por los navegadores Google Chrome y Mozilla Firefox y de validadores gramaticales de la W3C como el **Validador de HTML**² y el **Validador de CSS**³, los cuales brindan un análisis del código determinando si la estructura utilizada en las páginas es o no correcta.

Además, con el fin de verificar el cumplimiento de las pautas de accesibilidad enfocadas particularmente en el contraste de la interfaz gráfica del usuario generada a través de HTML, la hoja de estilo en cascada (CSS), se procedió a utilizar herramientas gratuitas Online y extensiones para los navegadores utilizados en éste proyecto como:

- **Color contrast Checker**⁴ es una herramienta online que ayuda a calcular si el contraste entre dos colores es suficiente según las pautas regidas por la WCAG 2.0. También como la diferencia entre texto normal y texto grande.
- **CSS Analyser**⁵ es una herramienta online que determina si una hoja de estilo CSS no presenta problemas de accesibilidad, esto lo verifica haciendo pruebas para comprobar si el contraste de los colores utilizados es correcto.

² <http://validator.w3.org/>

³ <https://jigsaw.w3.org/css-validator/>

⁴ <https://contrastchecker.com/>

⁵ <http://juicystudio.com/services/csstest.php>

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- **WCAG Contrast Checker**⁶ extensión para el navegador Mozilla Firefox que comprueba si la combinación de dos colores es adecuada para la percepción visual determinado por la WCAG 2.0.
- **Color Contrast Analyzer**⁷ es una extensión para el navegador Google Chrome que valida el contraste de los colores de fondo y determina si es posible percibirlos.

Adicionalmente, se evaluó el contenido general de la página Web, analizando el contenido no textual como los archivos de imagen, audio, video y animaciones que se ofrecía en el sitio, en los que se identificó si contaban o no con alguna alternativa textual. Para éste punto se usaron las siguientes herramientas según el tipo de archivo:

Para imágenes, se utilizó **Imagen Analyser**⁸, herramienta Online que examina todas las imágenes encontradas en una página Web y determina si existe problema de accesibilidad evaluando los valores de los atributos: width, height, alt y longdesc, mostrando los resultados asociados a la imagen facilitando la evaluación manual.

Para audios, se utilizó **Audacity**⁹, un software libre utilizado para la grabación y edición de audio en diversos formatos (WAV, AIFF, FLAC, MP2, MP3). Esta herramienta facilitó el análisis del criterio 1.4.7 el cual indica que para que un archivo de audio sea accesible, se debe asegurar que ruidos o música de fondo sean lo suficientemente bajos como para entender y comprender el sonido principal.

Para videos y animaciones, no se contó con una herramienta Online o un software disponible que facilitara el proceso de evaluación de accesibilidad, por lo que se procedió a analizar e identificar en el código fuente si estos archivos contaban o no con una alternativa textual (Subtítulos o descripción textual del contenido multimedia).

Es importante mencionar que un porcentaje considerable de revistas científicas optan por publicar sus artículos a través de archivos en formato PDF y para lograr una evaluación adecuada de estos archivos se utilizó **PAC 3** (PDF accessibility Checker 3.0), un software gratuito que verifica la accesibilidad de documentos y formularios en PDF en donde se muestra los resultados indicando el cumplimiento o no de varios criterios de accesibilidad. Ésta herramienta cuenta con el protocolo de Matterhorn¹⁰ el cual promueve la adopción del estándar PDF/UA¹¹ (Universal Accessibility) en donde se verifica el cumplimiento de

⁶ <https://addons.mozilla.org/es/firefox/addon/wcag-contrast-checker/>

⁷ <https://chrome.google.com/webstore/detail/color-contrast-analyzer/dagdlcijhfbmgkjokkjcicnfmlebccl>

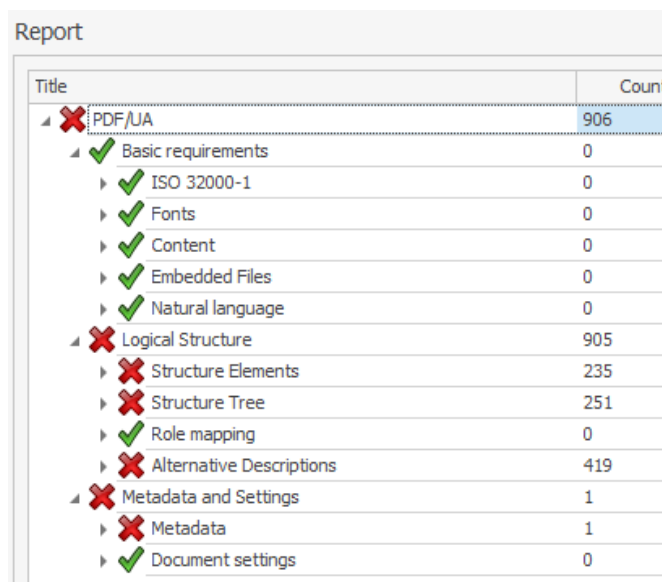
⁸ <http://juicystudio.com/services/image.php>

⁹ <http://www.audacityteam.org/download/windows/>

¹⁰ <https://www.pdfa.org/publication/matterhorn-protokoll-1-02-deutsche-uebersetzung/?lang=de>

¹¹ <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nid/normen/wdc-beuth:din21:264640771>

accesibilidad de los documentos PDF. En la Figura 4 se muestra un ejemplo de cómo PAC 3 presenta los resultados de una evaluación a un archivo PDF al azar.



Title	Count
PDF/UA	906
Basic requirements	0
ISO 32000-1	0
Fonts	0
Content	0
Embedded Files	0
Natural language	0
Logical Structure	905
Structure Elements	235
Structure Tree	251
Role mapping	0
Alternative Descriptions	419
Metadata and Settings	1
Metadata	1
Document settings	0

Figura 4 - Ejemplo de un resultado de accesibilidad con PAC 3

Ésta herramienta clasifica los puntos a evaluar de las pautas de PDF/UA en tres categorías; Requerimientos básicos, Estructura Lógica y Metadatos y Configuraciones, en los cuales genera un conteo de la cantidad de errores y deficiencias frente al nivel de accesibilidad de un archivo PDF.

Cabe resaltar que hay pautas que PAC 3 no logra evaluar automáticamente, por lo que se requiere de un análisis manual en el que se incluyen aspectos como el acceso al teclado, contraste de imágenes y gráficos.

A pesar de que PDF es el formato comúnmente utilizado, a menudo presenta problemas al momento de ajustar la página y el tamaño del texto que se visualiza, por lo que existe una nueva alternativa llamada “EPUB”, un formato que tiene como principal ventaja el redimensionamiento textual y una clara separación del contenido visualizado, por lo que puede adaptarse a cualquier dispositivo de lectura de manera automática y rápida, además es compatible con equipos electrónicos de sistemas operativos Android, iPhone y Windows Mobile y de equipos de cómputo con sistemas Windows, OS X y Linux. EPUB puede facilitar a los editores de revistas la inclusión de accesibilidad a sus artículos publicados ya que éste formato cumple con algunos criterios de accesibilidad por defecto, aunque debe ser mejorado para que pueda cumplir con todos los requisitos regidos por la WCAG 2.0.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para éste proyecto no se incluyó un análisis de accesibilidad al formato EPUB debido a que los artículos seleccionados para la evaluación aún no disponen de éste tipo de archivos.

3.4 Desarrollo de reporte.

En esta etapa se realizó un reporte donde se identificó el sistema de publicación que contenía a las páginas de revistas científicas con resultados más positivos respecto a la accesibilidad Web, se presentaron graficas donde se demostraba el rango de superioridad frente a las demás páginas evaluadas.

Se mostró varias estadísticas y valores que demuestran y corroboran el impacto que tiene ese sistema de publicación en la sociedad actualmente y lo esencial que es para la comunidad científica.

Además se especificó los puntos a mejorar que deben en cuenta los editores y desarrolladores de software según las pautas regidas por la WCAG 2.0 para implementarlo en las páginas de revistas científicas futuras y así lograr que cualquier individuo tenga acceso al conocimiento sin barrera alguna.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Identificación y Selección de Sistemas de Publicación

Para la identificación y selección de sistemas de publicación se realizó una búsqueda enfocada en los sistemas más utilizados en la actualidad teniendo en cuenta varios puntos a resaltar como:

- Información general del fabricante: Es esencial conocer desde cuando existe, sus clientes asociados, propiedades de gestión, la última versión actualmente, requisitos del software etc.
- Seguridad: El sistema de seguridad empleado, protección de los datos almacenados y su control, los roles de cada perfil de usuario creado en la plataforma.
- Funcionalidades del sistema y posibilidad de modificación o personalización: Debe contar con la capacidad de adaptarse a un flujo de trabajo en particular, desarrollo de estadísticas e informes, control de revisiones etc.
- Precio: Generalmente el costo de los servicios prestados como la instalación, envío de artículo, mantenimiento y gestión.
- Capacidad o posibilidad de ser compatibles con el protocolo OAI-PMH.

En la Tabla 1 se presenta un resumen de los aspectos más destacables para los sistemas de publicación identificados. Se determinan la cantidad de revista que manejan, las categorías a las que pertenecen las revistas, los formatos y tecnologías que utilizan en su estructura de desarrollo y en sus modalidades de publicación, las funcionalidades y características que ofrecen a los usuarios tanto para autores como para lectores, la última actualización o versión del sistema y si tiene o no costo los servicios que presta.

En consecuencia, para el desarrollo de este proyecto se seleccionaron los siguientes sistemas los cuales fueron los que más se acomodaron a los puntos anteriormente mencionados para este proceso de evaluación:

4.1.1 Sistemas de acceso libre:

OJS (Open Journal Systems).

Es un sistema de gestión y publicación de revistas, desarrollado por PKP (Public Knowledge Project) que ayuda con las etapas del proceso de publicación de revistas que comienza

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Tabla 1 Sistemas de publicación identificados en el proceso de búsqueda

SISTEMA DE GESTIÓN Y PUBLICACIÓN EDITORIAL	CANTIDAD DE REVISTAS	FORMATOS Y TECNOLOGÍA UTILIZADA	FUNCIONALIDADES Y CARACTERÍSTICAS	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN (AÑO)	COSTOS
DpubS	No indica	DOC, HTML, PDF, PPT	Contiene selección de árbitros, seguimiento de los procesos, envío de recordatorios. Es compatible con el protocolo OAI-PMH 2.0.	DpubS 2.3 (2008)	Sin costo
Open Journal System (OJS)	10178	DOC, HTML, PDF, PS, PNG, JPG, GIF, MP4, AVI	Contiene selección de árbitros, seguimiento de los procesos, envío de recordatorios. Permite incluir archivos de animaciones y/o video en el contenido publicado. Es compatible con el protocolo OAI-PMH 2.0. Se instala localmente, ofrece herramientas de lectura adicionales, disponible en varios idiomas.	OJS 3.1.0 (2017)	Sin costo
Ambra PLOS	8	JAVA, HTML, PDF, XML, PNG, JPG, GIF, MP4, AVI, 3GP	Contiene selección de árbitros, revisión por pares, seguimiento de procesos, documentación "vivo" lo cual es un seguimiento de la temática a publicar para futuras investigaciones. Permite incluir formatos de animación y/o video en sus publicaciones	V2.10.27	Sin costo
Hyperjournal	No indica	DOC, HTML, LATEX, PDF, PS, XML, GIF, JPG, PNG	Contiene selección de árbitros, seguimiento de procesos. Es compatible con el protocolo OAI-PMH	No indica	Sin costo
SOPS	No indica	DOC, HTML, WSDL, JPG	Contiene componentes básicos tales como repositorios, administración de usuarios, revisiones, soporte. Es compatible con el protocolo OAI-PMH	v 1.0 (2004)	Sin costo
E-Journals	No indica	HTML, CSS, XML, JPG	Permite configurar las revistas que se desee, agregar autores y editores. Contiene administración de problemas, login de usuario, control de acceso y archivos de varios formatos. Esta plataforma está inspirada en OJS pero se menciona que es más flexible ya que brinda muchas formas de ampliar su sistema de publicación	e-journal 6.0 (2009)	Sin costo

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Elsevier	2967	HTML, CSS, XML, PDF, PNG, JPG	Contiene selección de árbitros, seguimiento de procesos. Cuenta con personal de investigación de alto prestigio y una amplia gama de revistas con diferentes temáticas. posee un reconocimiento por ser uno de las mejores editoriales de revista	No indica	Con costo
EJPress	23	JAVA, HTML, PDF, XML, PNG, JPG, GIF, MP3, MP4, AVI, 3GP	Software de revisión por pares totalmente configurable adaptándose a las necesidades de su cliente	No indica	Con costo
Editorial Manager (Aries Systems Corporation)	No indica	JAVA, HTML, PDF, XML, PNG, JPG, GIF, MP4, AVI, 3GP	Es un sistema de gestión editorial en el que los autores, editores y revisores pueden desarrollar funciones específicas para el proceso de publicación de artículos de revistas	No indica	Con costo
Bench Press (HighWire).	No indica	HTML, PDF, JPG	Diseñado para facilitar los servicios de publicación en línea reduciendo así recursos económicos administrativos y tiempo desde el proceso de envío hasta la publicación.	No indica	Con costo
EdiKit	1400	DOC, HTML, LATEX, PDF, RTF, WPD, GIF, JPEG	Software académico utilizado para producir productos y servicios enfocados en la comunidad académica para el proceso de edición, producción y publicación de contenido científico.	No indica	Con costo

desde la presentación hasta la publicación en la Web, el cual busca mejorar tanto la calidad científica como académica de la investigación. OJS es un software de código abierto con publicaciones de acceso libre el cual permite que cualquier persona del mundo pueda tener acceso al conocimiento sin ningún tipo de barrera económica.

Este programa permite controlar todos los procesos de publicación, entre sus funciones se encuentran:

- Envío de manuscritos por parte de los autores
- Selección de los revisores por parte de los editores.
- Revisión por parte de los revisores primero y luego por los autores mismos.
- Corrección de estilo y sintaxis.
- La diagramación y/o maquetación.
- Publicación del artículo mismo.
- Indexación en base de datos y buscadores.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

OJS soporta formatos de publicación como PDF, HTML, DOC y PS, también utiliza Dublin Core que es un estándar de metadatos de catalogación de recursos de información que también hace uso del protocolo OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting).

OJS se ha identificado por el gran impacto que tiene hoy en día a nivel mundial, siendo así uno de los más preferido por la comunidad científica y académica. En la Figura 4, tomada de su página Web, demuestra de manera global el gran alcance que ha tenido en los últimos años donde se aprecia la distribución internacional de las revistas que utilizan OJS para gestionar o publicar sus contenidos.

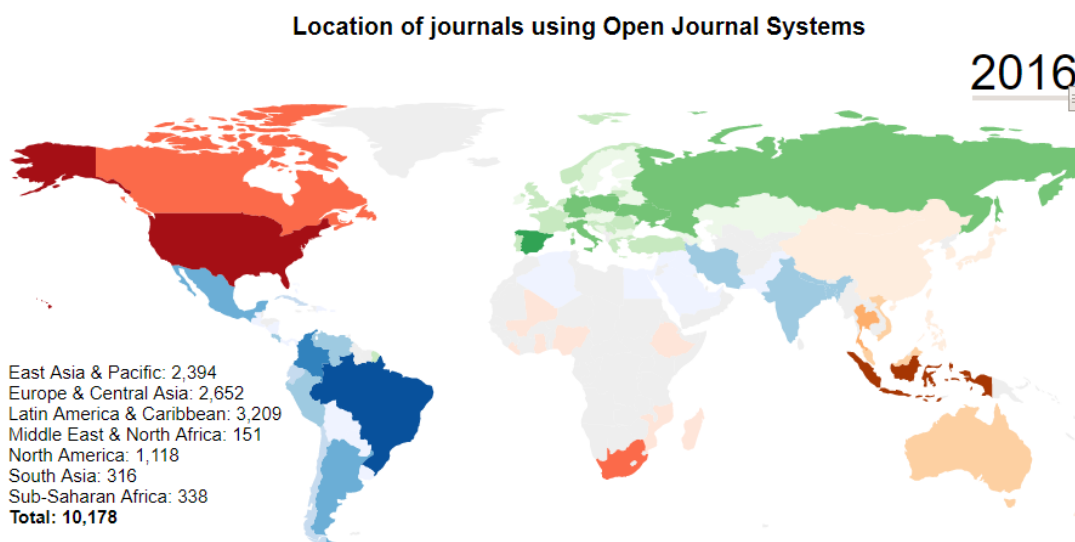


Figura 5 Ubicación de revistas que usan OJS por continente

El mapa está actualizado hasta el 2016. En él se identifican más de 10000 revistas registradas, de las cuales 3209 corresponden a América Latina y El Caribe, siendo así el continente con mayor número de revistas registradas en esta plataforma. Cabe resaltar que Brasil fue el primer país en incluir este sistema de publicación, años siguientes los países como Colombia, México y Venezuela se unieron a esta plataforma.

Es importante mencionar que actualmente OJS contiene dos últimas versiones funcionales, la OJS 2.4.8-2 y la OJS 3.1. A pesar de que ambas tengan relativamente la misma funcionalidad, se puede apreciar una considerable diferencia una de la otra. Partiendo de que la OJS 3.1 es la versión más reciente, esta tiene un mejor rendimiento para el proceso de publicaciones de acceso abierto que la OJS 2.4.8-2, además la versión

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

OJS 3.1 fue creada con el fin de cubrir todas las peticiones y necesidades generadas por la comunidad a través de los comentarios de sugerencia en los últimos años, en ésta nueva versión se introduce mejoras en la lista de envíos con el fin de ayudar a los editores y propietarios de revistas identificar rápidamente los envíos y realizar filtraciones de las presentaciones por etapas, estado o sección, entre otras acciones. Ofreciendo así un producto más completo que abarca todos los requisitos de cualquier usuario (PKP, 2016).

Actualmente la versión OJS 2.4.8-2 y algunas inferiores a ésta seguirán en funcionamiento, contando actualizaciones menores para su soporte, esto es mientras que OJS 3.1 madure, sea más robusta y la adopción a ésta nueva versión vaya aumentando poco a poco.

Página Web : <https://pkp.sfu.ca/ojs/>.

Ambra.

Es una plataforma de código abierto utilizada para la publicación de artículos de investigación de acceso abierto, ésta plataforma es desarrollada por PLOS (Public Library of Science) y tiene la autorización de la licencia MIT, la cual otorga permisos a cualquier persona que obtenga copia de este software, lo que permite realizar modificaciones, copias, fusión con programas propietarios, entre otros beneficios.

Actualmente Ambra es utilizada por revistas como PLOS ONE, PLOS Medicine, PLOS Biology, PLOS Computational Biology, PLOS Pathogens, PLOS Genetics, PLOS Neglected, Tropical Diseases y PLOS Collections. A pesar de no contar con un alto portafolio de revistas, esta plataforma es reconocida por su alto grado de calidad científica (PLOS, 2017), esto conlleva a que cada artículo publicado es previamente revisado por científicos expertos que forman parte de los revisores por pares y del consejo editorial, haciendo que cada artículo sea lo más sólido posible. Esta plataforma hace que los procesos que van desde la presentación hasta la aceptación de un artículo sean enfocados para eliminar demoras innecesarias en la publicación.

Hay que resaltar la gran influencia que tienen las publicaciones de las revistas PLOS de esta plataforma, en el 2016, más de 1000 artículos de investigación fueron cubiertos por fuentes de noticias como BBC, NPR, The New York Times y The Guardian (PLOS, 2017), esto hace corroborar su confiabilidad, seguridad y calidad. Además, las investigaciones de las revistas PLOS registran más de 12 millones de visitas a cada artículo por mes, siendo así, una de las más preferidas por la comunidad científica y académica.

Ambra está escrito con el lenguaje Java, donde utiliza Spring, Struts y el sistema de plantillas FreeMarker que sirve para construir HTML, utiliza jQuery JavaScript con el fin de

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

desarrollar una interfaz de usuario más avanzada y utiliza Hibernate para el almacenamiento y recuperación de objetos Java para bases de datos relacional de MySQL.

Página Web : <https://plos.github.io/ambraproject/>.

SpringerOpen.

Es un sistema gestor de publicación de revistas y libros de acceso totalmente abierto, que abarca todas las áreas del conocimiento científico. Esta plataforma está sujeta a servicios de revisión, edición, autoría y producción por pares de gran nivel, brindando así, calidad y confiabilidad en su trabajo. Además de permitir que los autores conserven los derechos de autor, esta plataforma cuenta con la licencia Reconocimiento Creative Commons la cual permite que los artículos puedan ser descargados libremente desde la Web de SpringerOpen, sean reutilizados y redistribuidos sin ninguna restricción, siempre y cuando el trabajo original esté citado correctamente. Todos los libros de esta plataforma están publicados bajo la licencia Creative Commons Attribution, por lo que puede reutilizarse y redistribuirse sin fines de lucro.

Todos los artículos de SpringerOpen están disponibles en la Web sin restricciones ni pagos por parte del usuario. Cuenta con formatos o versiones en PDF y HTML de manera gratuita para su descarga y proporciona una manera conveniente para que todos los usuarios puedan realizar copias impresas. Las revistas SpringerOpen se visualizan en los principales servicios de indexación, lo que permite generar una máxima visibilidad y fácil acceso a sus artículos publicados.

Página Web : <https://www.springeropen.com/>.

4.1.2 Sistemas comerciales o Privados:

ELSEVIER (ScienceDirect)

Es la mayor organización editorial de libros y revista enfocadas en la medicina y literatura científica a nivel mundial, brindando información que hacen el papel de soluciones al momento de ampliar el conocimiento de estudiantes y/o profesionales en campos del saber tales como la ciencia, la salud y la tecnología, obteniendo así la posibilidad de tener una mejor perspectiva en sus temas de investigación, ayudando así a tomar mejores decisiones y por consiguiente realizar descubrimientos innovadores. Para lograr esto, ELSEVIER cuenta con múltiples herramientas digitales en la Web que les permite cumplir

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

su misión y objetivos, entre las más importantes se encuentra ScienceDirect la cual es su solución líder de información para investigadores, profesores, estudiantes y profesionales de la salud y la informática. Éste sistema cuenta con más de 14 millones de artículos y capítulos de libros, más de 3800 títulos de revistas y más de 35000 libros electrónicos, adicional a esto cuenta con un continuo número creciente de revistas de acceso abierto para visualizar sin costo, teniendo actualmente más de 1800 revistas de contenido gratuito.

ELSEVIER cuenta con estándares de publicación muy rigurosos que permiten garantizar un contenido de calidad. Las publicaciones y artículos son revisados rigurosamente por editores destacados y revisores por pares profesionales en campos del conocimiento como física e ingeniería, ciencia de la salud, ciencias sociales y humanas, entre otras.

Éste sistema brinda diversos formatos de contenido en sus publicaciones, en los que se pueden resaltar HTML, XML, PDF, JPG y PNG como los más utilizados.

Página Web: <https://www.elsevier.com/>

Bench Press (HighWire).

Es un servicio de gestión y seguimiento de manuscritos desarrollado por HighWire Press enfocado a editores de contenido académico, brindando un alto nivel de flexibilidad para gestionar el flujo de trabajo. Diseñado para facilitar los servicios de publicación en línea reduciendo así recursos económicos administrativos y tiempo desde el proceso de envío hasta la publicación donde cuenta con más de 7'650.000 artículos publicados hasta la fecha.

Esta herramienta les permite a sus autores, revisores, editores, personal editorial y grupos de servicios aliados enviar, actualizar y realizar un seguimiento a manuscritos y revisiones de manera eficaz aplicado en el flujo de trabajo por medio de un software en línea.

BenchPress ofrece configurar y aplicar flexibilidad en su flujo de trabajo promoviendo la personalización del sitio Web . Además brinda una experiencia rápida, concreta y sagaz para sus autores y por consiguiente ayuda a reducir costo y sobre todo el tiempo de publicación, agilizando así todos los procesos del flujo de trabajo. Éste software cuenta con la mejor tecnología de su clase en cual permite brindar un sistema confiable que continuamente se beneficia de desarrollos y actualizaciones que lo mantendrán con una alta reputación y a la vanguardia del envío y seguimiento de manuscritos.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Por lo previamente mencionado, de manera concreta BechPress cuenta con los siguientes beneficios:

- Acelera el proceso de envío y elimina varios procesos del autor
- Reduce la ralentización administrativa y permite el acceso rápido a los datos de principio a fin.
- Permite acceder a informes de datos de gran alcance con el fin de analizar y entender el impacto del contenido a los usuarios.
- Logra centrar todos los procesos de las interacciones manuscritos en una misma herramienta.
- Aplica herramienta para estar en contacto con todo el personal involucrado en el proceso de manuscrito.

Página Web : <http://highwire.stanford.edu/publishers/benchpress.dtl>.

EJPress

Es un software personalizable de eJournalsPress utilizado para publicaciones científicas, técnicas, médicas y de ingeniería. EJPress es totalmente modificable y configurable lo cual ayuda a facilitar el proceso de revisión por pares que parte desde la presentación del artículo hasta la aceptación, agilizando así el proceso editorial de las organizaciones que hagan uso de ésta herramienta. Adicionalmente, ésta herramienta cuenta con un conjunto de informes, roles configurables, almacenamiento y seguimiento online de formularios de publicación y personalización de derechos de autor.

Para lograr todos estos procesos previamente mencionados, EJPress cuenta con más de 5000 indicadores de configuración que permiten modificar el flujo de trabajo para publicaciones de cualquier tamaño y diversas temáticas en sus contenidos.

Si un autor, compañía o entidad educativa desea publicar un artículo con éste sistema, debe realizar un “cuestionario de configuración” para describir la manera en la que desea la configuración de la revista, luego los jefes de proyecto de eJournalsPress trabajan con la revista para realizar el proceso de configuración y adaptación de cada sitio basado en la información adquirida del cuestionario. En caso de que una publicación requiera de unas mejoras adicionales, eJournalsPress brinda una codificación personalizada adicional del desarrollo estándar.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para el proceso de publicación eJournalsPress no cuenta con un software propiamente para esa gestión ya que todas las revistas a las cuales les brindan su servicio cuenta con su propio sistema privado, por lo que ésta organización trabaja en asociación con la revista y su plataforma de publicación con el fin y propósito presentar un producto de alta calidad.

Página Web : <https://www.ejournalpress.com/ejpress.html>

4.2 Selección de páginas Web de revistas científicas

Luego de seleccionar los sistemas de gestión editorial, se procedió a identificar las revistas científicas que cada uno tiene asociada.

Para realizar la selección de revistas con distintos campos del saber, se contó con la ayuda de las categorías de conocimiento de Google Académico para facilitar la búsqueda, donde se podía clasificar para temas como medicina, matemáticas, economía, biología, entre otras. Cabe aclarar que en las páginas oficiales de algunos sistemas dan a conocer las revistas que están suscritas a sus servicios lo cual fue muy útil al momento de la selección.

En la Tabla 2 se especifican las revistas de sistemas de acceso abierto escogidas determinando su página inicial, tabla de contenidos, artículo a azar y la página de búsqueda.

Por otro lado, en la Tabla 3 se especifican las revistas de sistemas de acceso abierto escogidas determinando su página inicial, tabla de contenidos, artículo a azar y la página de búsqueda.


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27


Tabla 2 Revistas seleccionadas de los sistemas de acceso abierto

SISTEMAS DE ACCESO ABIERTOS					
Sistema	Revistas	Página Inicio	Tabla de Contenido	Artículo al Azar	Página de Búsqueda
OJS (Open Journal Systems) V. 2.4	Tecnológicas	http://itmojs.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/index	http://itmojs.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/issue/current	http://itmojs.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/article/view/1136/982	http://itmojs.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/search
	Biomédica	https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/index	https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/issue/view/156/showToc	https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3769/3723	https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/search
	IRRODL	http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/index	http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/issue/archive	http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/3168/4504	http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/search/
OJS (Open Journal Systems) V 3.0	RELATEC	https://relatec.unex.es/index	https://relatec.unex.es/issue/archive	https://relatec.unex.es/article/view/3083	https://relatec.unex.es/search/h/search
	Psychosomatic Medicine and General Practice	https://e-medjournal.com/index.php/psp/index	https://e-medjournal.com/index.php/psp/issue/archive	https://e-medjournal.com/index.php/psp/article/view/78	https://e-medjournal.com/index.php/psp/search/search
	Estudios Gerenciales	https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/index	https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/issue/archive	https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/2715	https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/search/search
Ambra	PLOS Genetics	http://journals.plos.org/plosgenetics/	http://journals.plos.org/plosgenetics/issue?id=10.1371/issue.pgen.v13.i12	http://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1007220	http://journals.plos.org/plosgenetics/search
	PLOS Medicine	http://journals.plos.org/plosmedicine/	http://journals.plos.org/plosmedicine/issue?id=10.1371/issue.pmed.v14.i10	http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002415	http://journals.plos.org/plosmedicine/search
	PLOS Biology	http://journals.plos.org/plosbiology/	http://journals.plos.org/plosbiology/issue?id=10.1371/issue.pbio.v15.i10	http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.2003234	http://journals.plos.org/plosbiology/search
Springer Open	Applied Informatics	https://applied-informatics-j.springeropen.com/about	https://applied-informatics-j.springeropen.com/articles	https://applied-informatics-j.springeropen.com/articles/10.1186/s40535-017-0042-5	https://applied-informatics-j.springeropen.com/articles
	APPS Open	https://aapsopen.springeropen.com/about	https://aapsopen.springeropen.com/articles	https://aapsopen.springeropen.com/articles/10.1186/s41120-017-0019-4	https://aapsopen.springeropen.com/articles
	NANO Convergence	https://nanoconvergencejournal.springeropen.com/about	https://nanoconvergencejournal.springeropen.com/articles	https://nanoconvergencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40580-017-0123-0	https://nanoconvergencejournal.springeropen.com/articles

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Tabla 3 Revistas seleccionadas de los sistemas comerciales

SISTEMAS DE ACCESO COMERCIAL O PRIVADOS					
Nombre del Sistema	Revistas seleccionadas	Página Inicio	Tabla de Contenido	Artículo al Azar	Página de Búsqueda
Bench Press (HighWire).	PNAS	http://www.pnas.org/	http://www.pnas.org/content/115/10?current-issue=y	http://www.pnas.org/content/115/10/E2156	http://www.pnas.org/search/%20content_type%3Ajournal
	Annals Of Family Medicine	http://www.annfammed.org/	http://www.annfammed.org/cgi/col/lection	http://www.annfammed.org/content/16/2/139.full	http://www.annfammed.org/search
	Haematologica	http://www.haematologica.org/	http://www.haematologica.org/content/103/3?current-issue=y	http://www.haematologica.org/content/103/3/438	http://www.haematologica.org/search
ELSEVIER	JESTECH	https://www.journals.elsevier.com/engineering-science-and-technology-an-international-journal	https://www.sciencedirect.com/journal/engineering-science-and-technology-an-international-journal	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215098617310194	https://www.sciencedirect.com/search/advanced
	Informes de IBRO	https://www.journals.elsevier.com/ibro-reports	https://www.sciencedirect.com/journal/ibro-reports	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451830117300390	https://www.sciencedirect.com/search/advanced
	Revista Colombiana de Psiquiatria	https://www.journals.elsevier.com/revista-colombiana-de-psiquiatria	https://www.sciencedirect.com/journal/revista-colombiana-de-psiquiatria	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034745016301202	https://www.sciencedirect.com/search/advanced
EJPress	eLIFE	https://elifesciences.org/	https://elifesciences.org/subjects	https://elifesciences.org/articles/31448	https://elifesciences.org/search?for=
	JAMA Network	https://jamanetwork.com/	https://sites.jamanetwork.com/	https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2503508	https://jamanetwork.com/advanced-search
	AIP (American Institute of Physics)	https://aip.scitation.org/journal/apb/	https://aip.scitation.org/toc/apb/current	https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.5010721	https://aip.scitation.org/search/advanced

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

4.3 Evaluación de accesibilidad con base a las pautas WCAG 2.0

En el proceso de evaluación, se logró identificar que ninguna de las revistas evaluadas cumple a cabalidad las pautas de accesibilidad, en ninguno de sus niveles. Con el fin de realizar una comparación objetiva, en este proyecto se determinó tres valores de calificación para las pauta de accesibilidad, el valor de “1”, “0” y “NA”, donde “1” significa el cumplimiento total de la pauta, “0” el no cumplimiento y “NA” se utilizó en los casos donde no es aplicable la pauta a evaluar. Para la obtención de los resultados, se generaron varias tablas en Excel en las que realizó un conteo para identificar todas las pautas cumplidas en cada página evaluada. Posteriormente, se determinó el cumplimiento de cada uno de los principios y niveles, para cada sistema, realizando una suma ponderada de los valores obtenidos por todas las páginas de las revistas evaluadas para cada uno. El Anexo 2, presenta los resultados del cumplimiento de las pautas de accesibilidad, para cada una de las páginas evaluadas.

Con el fin de presentar los resultados de manera simple y concisa, se realizó una serie de graficas en las que se logran visualizar el nivel de accesibilidad que tiene cada sistema de publicación por medio de un valor porcentual, donde el 0% es el no cumplimiento y el 100% es el cumplimiento total del nivel evaluado. En las gráficas, las barras de color azul pertenecen a los sistemas de acceso abierto y las de color rojo pertenecen a los sistemas comerciales o privados.

Particularmente, el sistema de publicación OJS cuenta con dos últimas versiones activas (versión 2.4 y versión 3.0) y por ello se aprovechó esta evaluación para realizar una comparativa en la que se demuestre si se aplica alguna mejoría con respecto al tema de accesibilidad entre la versión anterior a la actual.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación, según el principio y los niveles de conformidad que contiene cada uno.

4.3.1 Principio Perceptible

Nivel A

Las pautas que se evalúan en este nivel del principio perceptible abarcan puntos tales como alternativa no textual, control de contenido multimedia, uso de color, contraste, características sensoriales, información y relaciones y secuencia con significado del

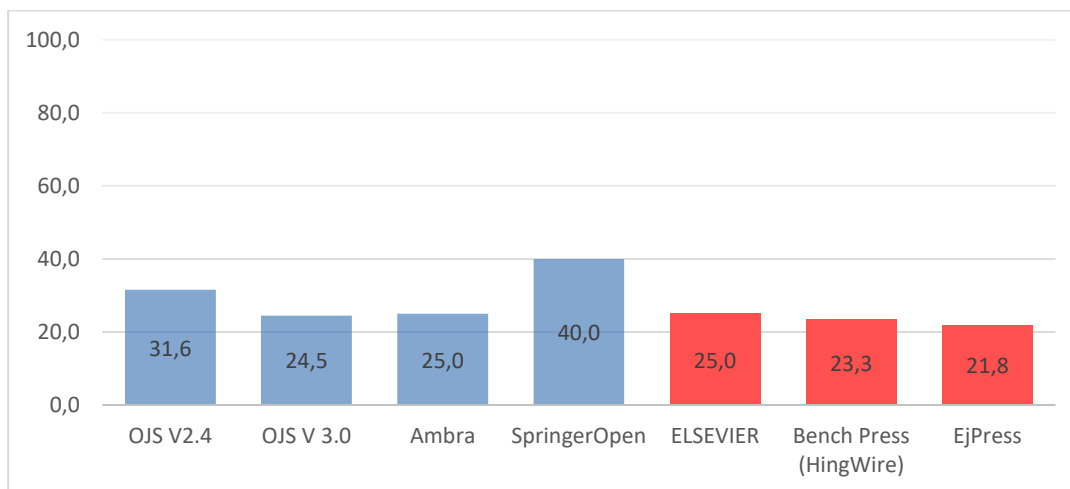


Figura 6 Principio perceptible: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel A

contenido. En la Figura 6 se evidencia que ningún sistema llega a cumplir ni siquiera el 50% del nivel A. Éste resultado se debe a que la gran mayoría de los sitios evaluados no se ve aplicado pautas enfocadas en contenido multimedia con una alternativa textual como en imágenes, audio, video o animaciones, excepto en algunas páginas de revistas como Biomedica, PLOS Genetics, PLOS Medicine y PLOS Biology, en las que se logra apreciar imágenes animadas con una alternativa textual en la que describe de manera simple de lo que se trata dicho contenido. Revistas como PNAS y JAMA Network contienen archivos de audio en links alternos en los que brindan información sobre alguna temática, sin embargo, dichos audios no describen el contenido propio que se le muestra al usuario en la interfaz de la página. En lo que respecta al criterio Información y relaciones el cual garantiza que la información de los formatos visuales o auditivos se conserve cuando ese formato se cambia de presentación no fue cumplido en ninguna de las páginas, así como las características sensoriales en las que tampoco fue cumplida en ningún sitio. La secuencia con significado fue la pauta cumplida en algunas páginas de revistas como TecnoLogicas, JESTECH, Informes de IBRO, Revista Colombiana de Psiquiatria, PNAS y sobretudo las revistas del sistema SpringerOpen. Por otro lado, el uso de color fue la pauta que tuvo mayor cumplimiento, logrando así un beneficio para los usuarios con dificultades visuales.

Nivel AA

Este nivel trata de pautas como subtítulos, descripción auditiva, contraste mínimo, imágenes de texto y redimensionamiento del texto. En los resultados presentados en el archivo de Excel se evidencia que los puntos relacionados con contenido multimedia NA

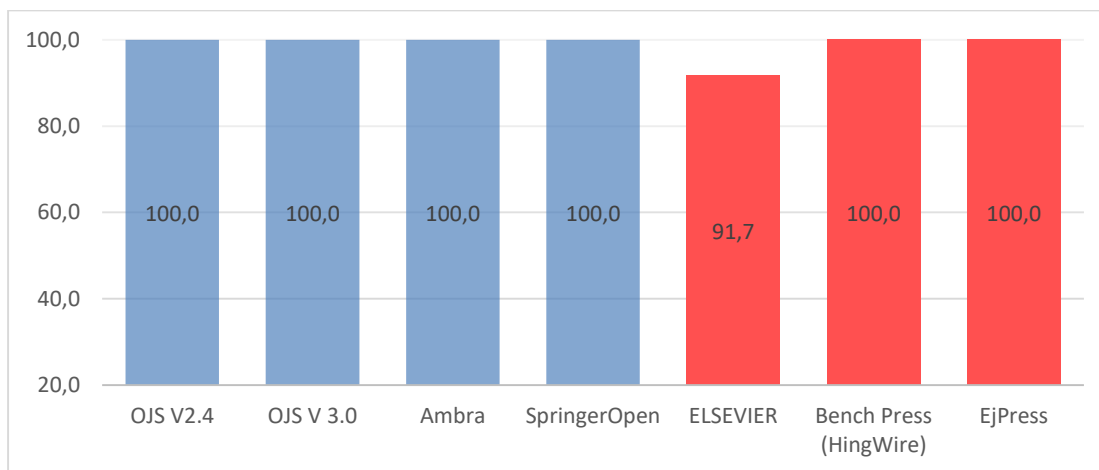


Figura 7 Principio perceptible: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel AA

en ninguna de las páginas evaluadas por lo que no se puede concluir el cumplimiento o no de estas pautas. Con respecto al contraste mínimo, todos los sitios evaluados cumplen con esta pauta según lo demuestra el análisis realizado con la herramienta Color Contrast Analyzer, lo cual beneficia en gran parte a los usuarios con dificultades visuales. El redimensionamiento textual también tuvo cumplimiento en todas las páginas, las cuales brindan la opción con ayuda de un asistente de usuario ampliar el contenido textual hasta un 200%, sin que se pierda o se altere la información consecutiva presentada en el sitio. Hay que mencionar que el sistema OJS versión 2.4 cuenta con un plus adicional debido a que tiene la opción para cambiar el tamaño del texto en su propia interfaz que fue incluido de manera programática en la estructura HTML. La pauta enfocada en imágenes de texto también es cumplida en la mayoría de los sitios excepto en algunas de las páginas de las revistas del sistema ELSEVIER, las cuales no contaban con todos los requisitos aplicados en dicha pauta.

Nivel AAA

Para este nivel se incluyen aspectos enfocados con el contenido multimedia, contraste (mejorado), sonidos de fondo bajos o ausentes, presentación visual e imágenes de texto (sin excepciones). Como se logra apreciar en la Figura 8, casi ningún sistema cumple con las pautas del nivel AAA exceptuando a OJS 3.0 y EjPress, los cuales tienen cumplimiento en alguno de los sitios de sus revistas con puntos enfocados en el contraste (mejorado). Con la ayuda de Color Contrast Analyzer, se logró identificar que las páginas de la revista JAMA Network cuentan con una interfaz de que beneficia a los usuarios con problemas de visión, ya que los colores utilizados en su estructura programática en la hoja de estilos CSS brindan el contraste adecuado para que cualquier persona pueda visualizar su contenido.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

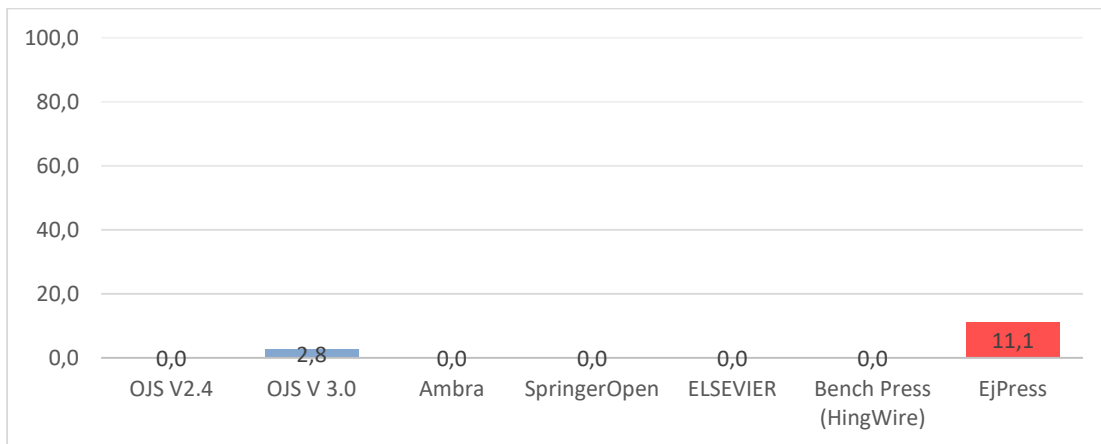


Figura 8 Principio perceptible: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel AAA

Por otro lado, las pautas enfocadas en el contenido multimedia NA en ninguno de los sitios por lo que no resulta valido el cumplimiento o no de dichas pautas. Con respecto a la presentación visual, ningún sitio evaluado cumple con esta pauta, debido a que ninguno ofrece la opción al usuario de manipular los colores de primer y segundo plano, modificar el espacio de las líneas entre renglones o entre párrafos ni cambiar el tamaño del texto sin ayuda de algún asistente de usuario. Para las imágenes de texto (Sin excepciones) ocurre lo mismo, ningún sitio cumple con este criterio ya que según la WCGA2.0 en esta pauta los sitios Web deben brindarle al usuario con baja visión, problemas de seguimiento visual o con discapacidad cognitiva la opción de cambiar la presentación del contenido con el fin de favorecer la percepción de lo que desea leer u observar, como cambiar el tamaño, la fuente, el color o la alineación del texto, por lo que en ninguna página evaluada se ve aplicado alguno de estos aspectos.

4.3.2 Principio Operable

Nivel A

En este nivel del principio Operable de enfoca en aspectos como la accesibilidad mediante el teclado, el ajuste del tiempo en el contenido, umbrales de tres destellos o menos, evitar bloqueos, paginas tituladas, orden del foco y el propósito de los enlaces en el contexto. Para determinar el cumplimiento de del criterio relacionado con la navegación por medio del teclado se aplicó el uso de la tecla Tabulador, en donde se identificó que la mayoría de las paginas evaluadas cumplen con esta pauta excepto las páginas de las revistas PNAS y Annals Of Family Medicine las cuales no cuentan con un foco visible en cual permite al

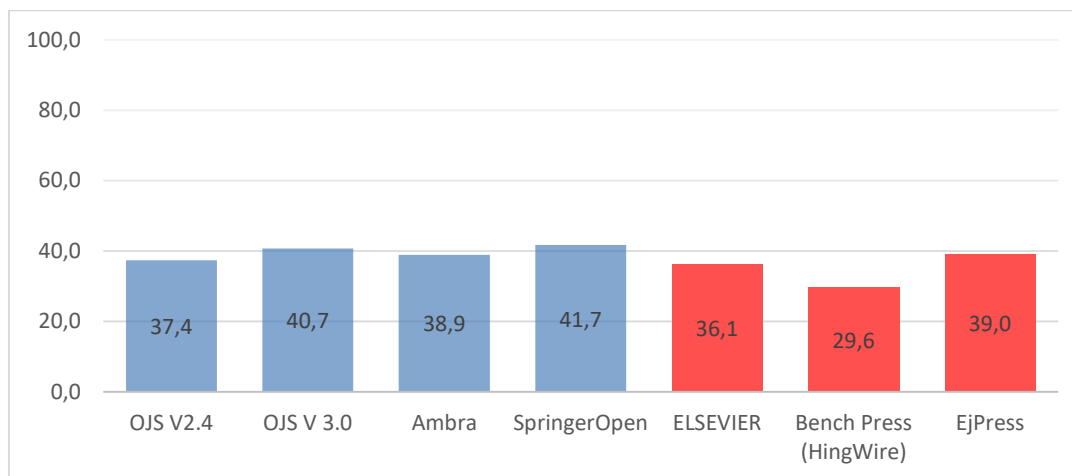


Figura 9 Principio operable: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel A

identificar en qué lugar de la página se encuentra situado. Con respecto a los criterios de Tiempo ajustable, Pausar, detener, ocultar, ninguna de los sitios evaluados cumplen con la totalidad de estas pautas, por ejemplo la página inicial de revistas como Biomedica y eLIFE, tiene una presentación de imágenes las cuales se pueden pausar o pasar a petición del usuario, sin embargo no cuentan con opciones de ocultar ni detener la secuencia, ni mucho menos avisarle al usuario el tiempo límite que tiene para visualizar las imágenes antes de que pasen automáticamente. Por otro lado la pauta sobre el umbral de tres destellos o menos es cumplida en todas las páginas evaluadas ya que los contenidos presentados en estos sitios no destellan más de tres veces por segundo lo cual garantiza que los usuarios con problemas de convulsión no se verían afectados. Con respecto a evitar bloqueos, ningún sitio cuenta con un mecanismo para evitar bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas Web por lo que ningún sitio cumple esta condición. En el criterio de las páginas tituladas todos los sitios evaluados lo cumplen sin problemas, pero el orden del foco no se cumple en ninguna página. Sin embargo, el propósito de los enlaces (en el contexto) se cumple en la mayoría de las páginas de las revistas, excepto en TecnoLogicas, Biomedica, Haematologica, JAMA Network y AIP en las que en ninguna de sus páginas evaluadas logran cumplir con dicho criterio.

Nivel AA

En este nivel se enfocan criterios como múltiples vías, encabezados y etiquetas y foco visible. En la Figura 10 se logra apreciar que casi todas las páginas de las revistas evaluadas cumplen con las pauta determinadas para el nivel AA excepto las revistas PNAS y Annals Of Family Medicine del sistema Bench Press, las cuales presentan problemas para navegar

a través del teclado por lo que no cuentan con un foco visible que permita al usuario tener orientación sobre en qué parte de la página se encuentra situado. Por otro lado, todas las

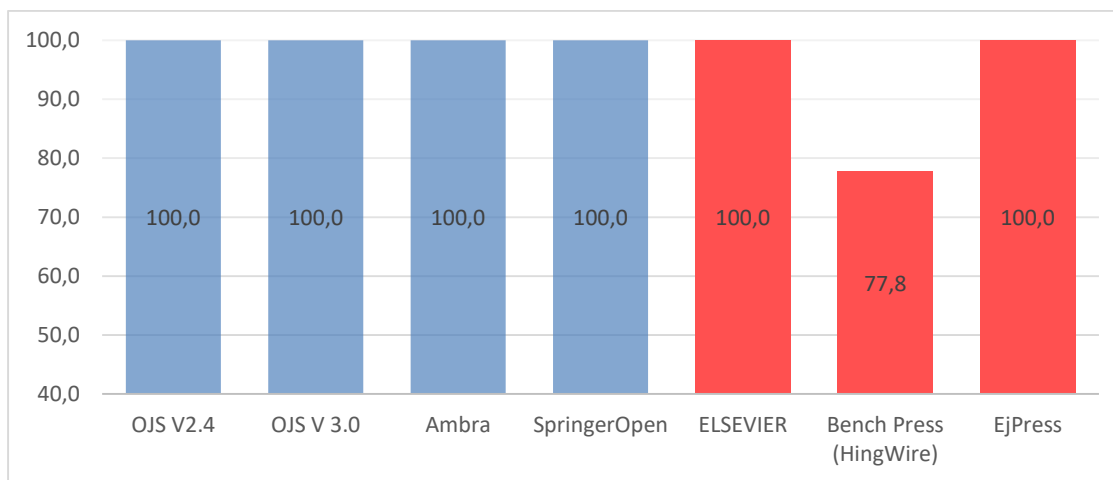


Figura 10 Principio operable: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel AA

páginas evaluadas cuentan con múltiples vías en los que proporciona más de un camino para localizar una página Web dentro de un conjunto de enlaces. También cumplen con encabezados y etiquetas en los que logran describir un tema o propósito con el fin de lograr una orientación más certera del contenido presentado al usuario.

Nivel AAA

Este nivel contiene pautas tales como teclado sin excepciones, sin límite temporal, interrupciones, nueva autenticación, tres destellos, ubicación, propósito de los enlaces (solo enlaces) y encabezados de sección. En las tablas presentadas en el archivo de Excel se logra identificar que en casi todas las páginas evaluadas el teclado sin excepciones no aplica esta condición. Por otra parte, todos los sitios no cuentan con límite temporal en la muestra de su contenido, por lo que todos cumplen con este criterio, al igual que con las interrupciones en las que se le permite al usuario eliminar o posponer alguna alerta o actualización hasta cuando él lo desee realizar. En la pauta de tres destellos también presenta cumplimiento en todos los sitios, en los que cuentan con un contenido que no destellan tres veces en un segundo. Con respecto a la ubicación, solo algunos sitios cumplen con este criterio, JAMAS Network, AIP, y todas las páginas del sistema SprigerOpen son los que cuentan con el cumplimiento total, ya que brindan un enfoque en el que permiten al usuario saber su ubicación entre varios enlaces de la página. Para el propósito de los enlaces (Solo enlace), OJS v 3.0 es el único sistema de publicación el cual aplica en su totalidad el cumplimiento de esta pauta a los sitios asociados a él, proporcionando así un mecanismo que permite identificar el propósito de cada enlace a

través de un texto. En los encabezados de sección, por su parte, solo se ve cumplimiento en la mayoría de las páginas evaluadas de las revistas como RELATEC, PMGP, Estudios Gerenciales, PLOS Genetic, PLOS Medicine y PLOS Biology.

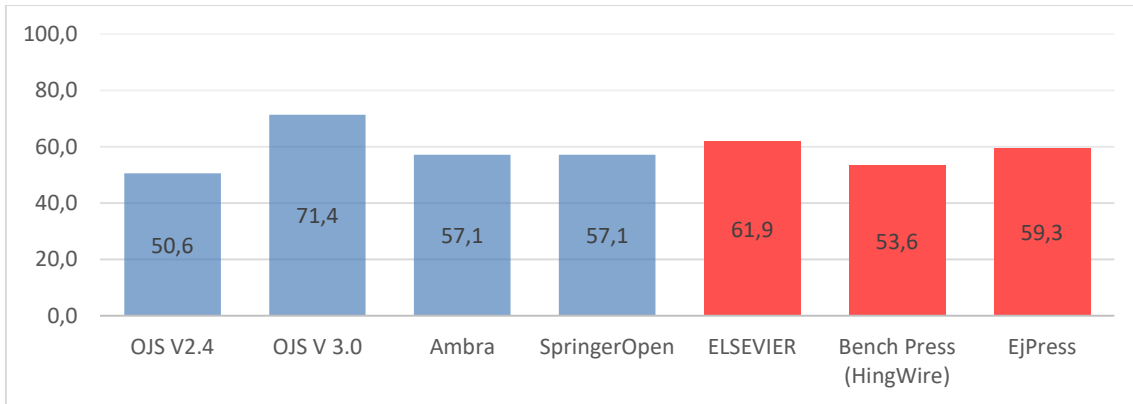


Figura 11 Principio operable: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel AAA

4.3.3 Principio Comprensible

Nivel A

Este nivel del principio Comprensible se enfoca en aspectos tales como idioma de la página, recepción del foco, introducción de datos, identificación de errores y etiquetas o instrucciones. En las tablas presentadas en el archivo de Excel se puede identificar que las páginas evaluadas de los sistemas Ambra y Bench Press, no cumplen con la implementación de idioma de la página por lo que presenta dificultades a los usuarios que no sean del idioma natal al que está presentado el contenido, sin embargo, el resto de páginas de los otros sistemas cumplen con este criterio con eficiencia. Al momento de recibir el foco e introducir datos, casi ninguna página evaluada cumple con estos criterios completamente, debido a que todos los sitios evaluados presentan falencias para navegar con el teclado en un menú desplegable al igual que el ingreso de datos con un control predecible que interactúe con el usuario, exceptuando las páginas de la revista JAMA

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

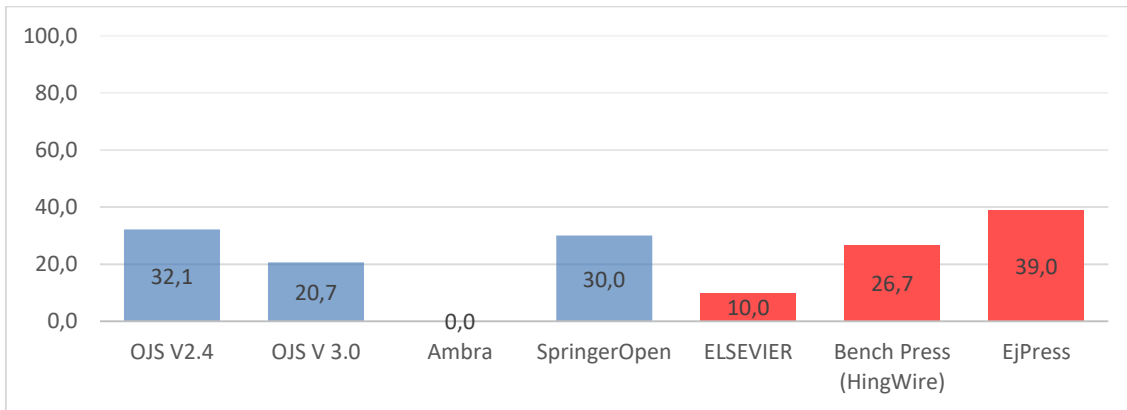


Figura 12 Principio comprensible: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel A

Network en las que si se cumple este criterio. En la identificación de errores eLIFE y JAMA Network son los sitios en los que se cumple dicha condición ya que le presentan al usuario una alerta en la que indica al usuario el posible error generado. Por otra parte, el cumplimiento total de las etiquetas o instrucciones solo se presenta en todas las páginas de la revista Haematologica, y en algunas páginas de JAMA Network, Applied Informatic, Apps Open y Nano Convergence, en donde proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere de la introducción de datos por parte del usuario.

Nivel AA

Para este nivel se centran criterios como idioma de las partes, navegación consistente, identificación consistente, sugerencia ante errores y prevención de errores. En la tabla generada en Excel se identifica claramente que el único sistema que permite el cumplimiento de la pauta “Idioma de las partes” es OJS en ambas versiones (versión 2.4 y versión 3.0) ya que en las páginas Web de las revistas se puede determinar el idioma del sitio de manera programática, exceptuando nombres propios, términos técnicos y palabras exclusivas de un idioma determinado. La navegación consistente se cumple en todas las páginas evaluadas. Por otro lado, la identificación consistente se cumple en casi todas las paginas evaluadas excepto en cinco donde tres de ellas pertenecen a ELSEVIER. La sugerencia ante errores se cumple con eficiencia en las páginas de las revistas del sistema Ambra y las revistas eLIFE y JAMA Network, en donde detectan automáticamente el error a la introducción de datos y buscando alguna manera de corregirlos. Para el criterio de prevención de errores (Legales, financieros, datos) se visualiza cumplimiento en algunas páginas de los sistemas comerciales ya que en estos sitios ofrecen artículos de pago en los que se requiere un seguimiento y prevención de errores al momento de realizar un pago en línea.

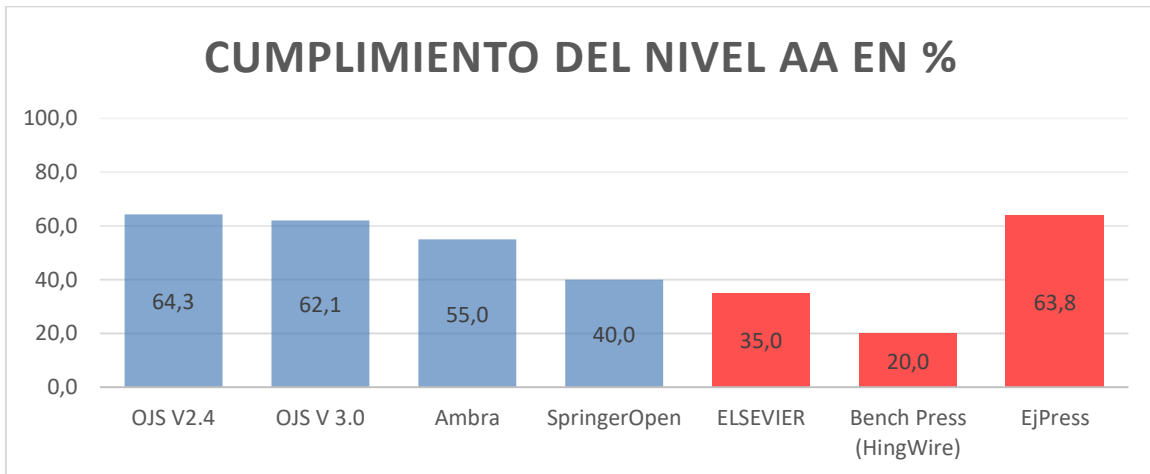


Figura 13 Principio comprensible: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel AA

Nivel AAA

Para el principio Comprensible, este nivel se enfoca en aspectos como palabras inusuales, abreviaturas, nivel de lectura, pronunciación, cambios bajos, ayuda y prevención de errores (todos). Por lo que se logra visualizar en la Figura 14, ningún sistema logra alcanzar al menos un 20% en el cumplimiento de este principio en el nivel AAA. Con respecto al criterio de palabras inusuales, los sistemas que logran aplicar esta pauta en sus sitios Web son SpringerOpen y ELSEVIER, sin embargo solo aplica para la página de inicio y la página del artículo escogido al azar en donde se logra cumplir con eficiencia. Por otro lado, para los aspectos de abreviaturas, nivel de lectura y pronunciación, ninguna página evaluada cumple con este criterio. Los cambios bajo petición se cumplen en casi todas las paginas excepto en algunas páginas de revistas que pertenecen a los sistemas comerciales o privados. En las pautas de ayuda y prevención de errores (todos), el único sitio que cumple con estos criterios es JAMA Network, el cual le brinda ayuda en el contexto del contenido al usuario y le proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de generar el envío de datos.

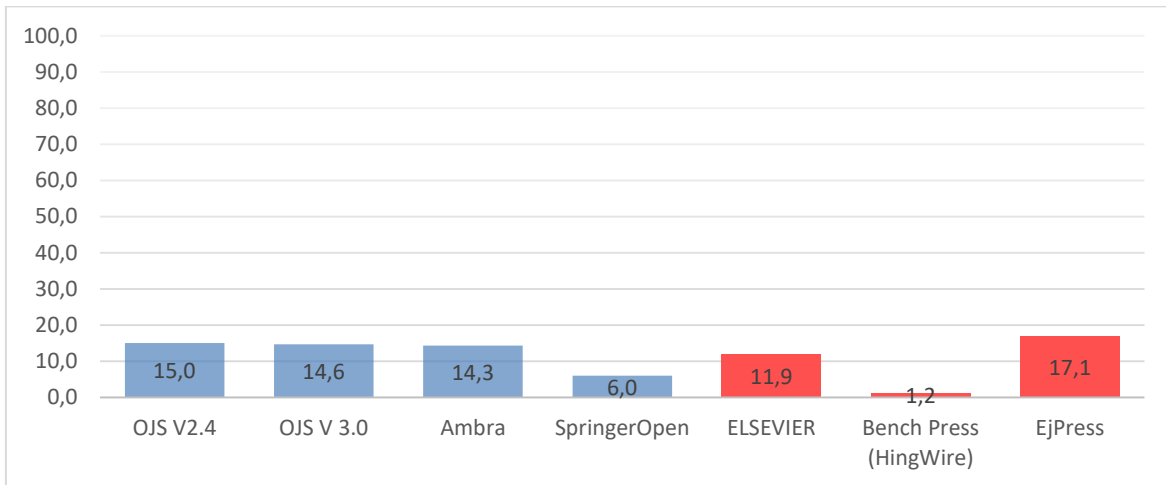


Figura 14 Principio comprensible: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel AAA

4.3.4 .Principio Robusto

Nivel A

Este principio cuenta con un solo nivel de conformidad, el nivel A, en cual se enfoca en los criterios de procesamiento y nombre, función, valor. En la Figura 15 se logra apreciar que casi todos los sistemas no cuentan con el cumplimiento de ninguna de las pautas de este

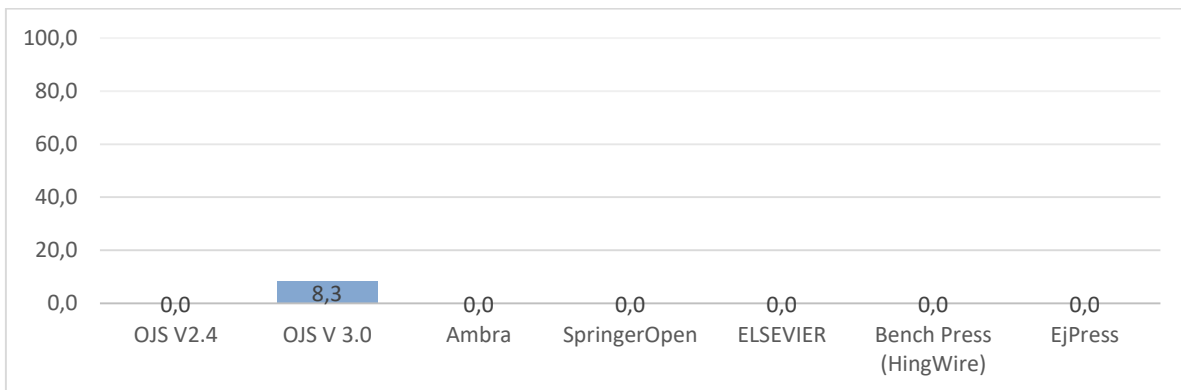


Figura 15 Principio robusto: cumplimiento de las pautas correspondientes al nivel A

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

nivel excepto OJS v 3.0 el cual se identifica en las tablas de Excel que en la revista Estudios Gerenciales se cumple el criterio de procesamiento en su página inicial y en su tabla de contenidos, por lo que proporciona al usuario la inclusión de asistentes tecnológicos que le permitan interpretar y analizar el contenido con precisión.

4.4 Desarrollo del reporte.

Luego de tener los resultados de la evaluación se procedió a realizar un análisis donde se especifican los puntos desfavorables que se evidenciaron en las tablas y graficas presentadas los cuales carecen del cumplimiento de muchas de las pautas de accesibilidad Web determinadas por la WCAG 2.0, entre los puntos a resaltar se encuentra:

- Para el principio Perceptible se resalta una completa deficiencia en lo que respecta al contenido no textual, audios, videos, subtítulos y lenguajes de signos. La adaptación del contenido carece de información y relaciones y características sensoriales. La interfaz gráfica de las páginas no cuentan con aspectos totalmente distinguibles donde se disponga de un contraste mejorado, control del color en la hoja de estilo (CSS) e imágenes de texto (sin excepciones).
- Para el principio Operable se identificó que muchas de las páginas evaluadas carecen de la navegación por teclado (sin excepciones) donde no permite recorrer todo el contenido de la interfaz sin requerir de una determinada velocidad de pulsación para las teclas, siendo un gran punto negativo para el propósito de accesibilidad. Adicional a esto, muchas de estas páginas tampoco cuentan con tiempo ajustable, pausar, detener u ocultar contenido, evitando de esta manera que el usuario pueda manipular el contenido de manera preferencial. Otro punto desfavorable es la ubicación, ya que en la mayoría de páginas evaluadas no se le proporciona información al usuario acerca de su ubicación dentro de un conjunto de páginas Web. Al igual que muchas de estas páginas no proporcionan un mecanismo que permita identificar el propósito de cada enlace a través del texto del enlace.
- Para el principio Comprensible se observó que idioma y la legibilidad del contenido son aplicadas en algunas de las páginas seleccionadas, sin embargo no llega a abarcar variedad de idioma para el contenido presentado, además, carecen de puntos clave como palabras inusuales, abreviaturas, nivel de lectura, pronunciación e idioma de las partes, los cuales evitan que el usuario tenga una

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

mejor experiencia al momento de comprender con facilidad el contenido presentado en un sitio Web. Adicional a esto, se identificó que en los aspectos de recepción de foco, introducción de datos, etiquetas o instrucciones, ayuda, identificación sugerencia y prevención de errores, son las pautas en las que se presentan mayor deficiencia en las páginas evaluadas.

- Para el principio Robusto se identificó que casi ninguna de las páginas evaluadas cuentan con un contenido donde se use lenguajes de marcado como corchete, o comillas donde se identifique que el contenido es precedido de otras fuentes. Además no se cuenta con componentes ya sea funciones o valores donde se logre anexar más contenido, elementos de formulario o enlaces que tengan que ver con el tema presentado actualmente en la interfaz.

Son alrededor de 60 pautas de accesibilidad Web que ha determinado la WCAG 2.0 y de acuerdo a los resultados obtenidos en este proyecto se estima que menos del 50% de estas pautas son aplicadas a las páginas de las revistas evaluadas. Es momento de que los editores y desarrolladores Web de contenido científico comiencen a aplicar todas o la mayoría de las pautas con el fin de ofrecer la posibilidad del habilitar acceso al conocimiento a todas las personas sin importar su condición física o mental.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

Se ha realizado una evaluación de accesibilidad Web en los sitios de revistas de acceso libre como comerciales. Para el estudio se utilizó TAW, esta herramienta brinda de manera automática una información detallada del nivel de accesibilidad de una página Web. Además identifica que pautas deben ser evaluadas manualmente para confirmar los datos y determinar los puntos con el fin de mejorar la accesibilidad Web.

Los resultados de la evaluación demuestran que la mayoría de las páginas Web no tienen en cuenta las guías de accesibilidad Web, lo que conlleva a una limitación de audiencia, esto quiere decir que existe un porcentaje considerable de personas que cuentan con barreras al momento de intentar navegar y consultar información a través de estos sitios. Lo cual representa una desigualdad importante en cuanto al acceso a la información, en particular a la información científica.

Al inicio de este proyecto se estimaba que se habría una considerable diferencia sobre el nivel de accesibilidad entre los sistemas abiertos y los sistemas comerciales. Por el contrario, los resultados presentados indican que la diferencia relativamente es mínima, por lo que no se tendría más posibilidades de tener un sitio más accesible en páginas generadas por sistemas comerciales que por páginas generadas con los sistemas de acceso abierto ya que en lo que radica la diferencia es en la exclusividad de la información del contenido presentado al usuario.

En los aspectos positivos presentados en los resultados de la evaluación, se aprecian pautas como “1.4.1 Uso de color”, “1.4.3 Contraste (Mínimo)”, “1.4.4 Redimensionamiento de texto”, “1.4.5 imágenes de texto”, “2.1.1 Teclado”, “2.2.3 Sin límite temporal”, “2.3.1 umbral de tres destellos o menos”, “2.3.2 Tres destellos” y “2.4.2 Páginas tituladas” que fueron cumplidas por la mayoría de las páginas evaluadas, proporcionando así el beneficio de proporcionar su contenido muchos más usuarios.

Los contenidos multimedia tales como audio, video y animaciones no se ven aplicados en los contenidos de todas las páginas evaluadas por lo que no fue posible determinar el nivel de accesibilidad de criterios como “1.2.2 Subtítulos (Pregrabados)”, “1.2.6 Lenguaje de signos”, “1.2.8 Alternativa textual completa”, “1.4.2 Control de audio” o “1.4.7 Sonido de fondo bajo o ausente”. Esto se debe a que las páginas de revistas científicas no han optado por ofrecer contenido de este tipo, sin embargo, se ha identificado que poco a

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

poco algunos sitios cuentan con la iniciativa de presentar datos informativos a través de videos o audio por lo que se considera una tendencia en crecimiento, lo cual debería tenerse en cuenta para trabajos futuros.

Se han identificado los errores más comunes presentados en los sitios evaluados, de los cuales se resaltan pautas de accesibilidad tales como “1.1.1. Contenido no textual”, “1.3.1 Información y relaciones”, “1.4.6 Contraste (mejorado)”, “2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto)”, “3.1.1 Idioma de la página”, “3.1.3 Palabras inusuales”, “3.1.4 Abreviaturas”, “3.1.5 Nivel de lectura”, “3.1.6 Pronunciación”, “3.2.3 Navegación consistente”, “3.3.1 Identificación de errores”, “4.1.1 Procesamiento” y “4.1.2 Nombre, función, valor”. Estos errores están presentes en más del 90% de páginas evaluadas. La minimización o eliminación de estos errores lograrían mejorar de manera considerable la accesibilidad de los sitios Web evaluados, permitiendo llegar al nivel AAA, de esta manera se recomienda que todos los editores y desarrolladores Web tengan en cuenta las pautas anteriormente mencionadas para lograr que su sitio sea visitado por cualquier persona sin importar su estado de discapacidad.

Como trabajo futuro, se propone la implementación de las pautas de accesibilidad en sistemas de acceso y código abierto. Lo cual es posible, mediante la intervención de la aplicación que genera el contenido a publicar. Adicionalmente, se propones analizar la accesibilidad Web del contenido de los artículos en formato PDF y en formato EPUB de manera más detallada.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

REFERENCIAS

- AGESIC (Agencia de Gobierno Electronico y Sociedad de la Informacion)(2014). Evaluacion de la Accesibilidad.
http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/file/4419/1/evaluacion_de_accesibilidad_publicado.pdf
- Alonso, F., Dirección, L., Mariano, C., Cebrecos, C., Pazos, J. M., Responsables, P., ... Ruíz, F. (n.d.). Libro Blanco de la Accesibilidad Equipo redactor Libro Blanco. Retrieved from
https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2007/hdl_2072_4720/LIBRO_BLANCO_ACCESIBILIDAD_2003.pdf
- Carrasco de la Rica Soraya, Faba Perez Cristina (2017). La accesibilidad web de las bibliotecas nacionales en Europa y America.
<http://revistas.ucm.es/index.php/CDMU/article/view/55248>
- Carrasco, G., & Lorenzo, S. (2012). Redes sociales y factor de impacto de las revistas biomédicas. *Revista de Calidad Asistencial*, 27(5), 247–248. <https://doi.org/10.1016/j.cali.2012.08.001>
- Carreras Montoto Olga (2018). Validadores y herramientas para consultorias de accesibilidad y usabilidad. https://www.usableyaccessible.com/recurso_misvalidadores.php#accesibilidadpdf
- Hilera Jose R., Fernandez Luis, Suarez Esther, Vilar Elena. (2013). Evaluacion de accesibilidad de paginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en el rankings univeritario internacional. <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/774/909>
- Jiménez-Hidalgo, S., Giménez-Toledo, E., & Salvador-Bruna, J. (2008). Los sistemas de gestión editorial como medio de mejora de la calidad y la visibilidad de las revistas científicas. *El Profesional de La Informacion*, 17(3), 281–291. <https://doi.org/10.3145/epi.2008.may.04>
- Montoro Gutierrez Mario Perez (2005). Sistemas de gestion de contenidos en la getion del conocimiento. <http://bid.ub.edu/14monto2.htm>
- López Leyva, S. (2013). El proceso de escritura y publicación de un artículo científico Writing and Publishing a Scientific Research Paper, 17(1), 5–27. Retrieved from
<http://www.redalyc.org/pdf/1941/194125789002.pdf>
- Organización Mundial de la Salud, & Banco Mundial. (2011). Informe mundial sobre la discapacidad (Resumen). *Organización Mundial de La Salud*, 27. Retrieved from
http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/accessible_es.pdf?ua=1
- Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0. (n.d.). Retrieved October 25, 2017, from <http://www.sidar.org/traducciones/wcag20/es/#intro-layers-guidance>
- Quispe, C. (2004). ¿Es el factor de impacto un buen indicador para medir la calidad de las revistas científicas?: Análisis de algunos problemas generados por su uso. *Infobib*, 3, 1

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

citation_lastpage=19.

Ramírez Martínez, D. C., Martínez Ruiz, L. C., & Castellanos Domínguez, O. F. (2012). Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas.


Santos Lopez Leyva (2013). El proceso de escritura y publicación de un artículo científico.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194125789002>

Suárez D., J. C. (2015). ¿En qué consiste el “open access” o acceso abierto de contenidos? *Revista La Propiedad Inmaterial*, (20), 119. <https://doi.org/10.18601/16571959.n20.06>

W3C. (2005). Introducción a la Accesibilidad Web. Retrieved November 11, 2016, from
<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>

W3C. (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Retrieved September 8, 2016, from <https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES Joan Puidiaz

FIRMA ASESOR *[Signature]* 03-05-2018

FECHA ENTREGA: 3 - Mayo - 2018

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO___ ACEPTADO___ ACEPTADO CON MODIFICACIONES___

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____