



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

AREA TÉCNICA

TITULACIÓN DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y
COMPUTACIÓN

Accesibilidad Web en plataformas OCW

TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

Autor: Rojas Granda, Jhoana María

Directora: Rodríguez Morales, Germania del Rocío, Ing.

LOJA – ECUADOR

2014

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

Ingeniera.

Germania del Rocío Rodríguez Morales

DIRECTORA DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación: "Accesibilidad web en plataformas OCW" realizado por Rojas Granda Jhoana María, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, junio de 2014

f).

DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo Rojas Granda Jhoana María, declaro ser autor (a) del presente trabajo de fin de titulación: Accesibilidad web en plataformas OCW, de la Titulación Ingeniero en Sistemas Informáticos y Computación, siendo Germania del Rocío Rodríguez Morales director (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.

Autor: Rojas Granda Jhoana María

Cédula: 1104685274

DEDICATORIA

El presente trabajo, símbolo del aprendizaje, esfuerzo y dedicación, lo dedico de manera especial primeramente a Dios por haberme permitido cumplir esta meta tan esperada, a mis Padres, María Granda y Santos Rojas, como muestra de gratitud por su apoyo incondicional en todo lo que he conseguido hasta estas instancias de mi vida y por ser la alegría de cada uno de mis días. Esta meta alcanzada va dedicado con mucho cariño para ustedes, por ese apoyo brindado a lo largo de mi carrera profesional, por ser mi fuerza en aquellos momentos que más necesitaba y porque los amo con todo mi corazón.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo es el resultado del esfuerzo y dedicación constante, que sin la intervención de algunas personas no hubiese sido posible llevarla a feliz término. Por ello, quiero expresar en este espacio mis más sinceros agradecimientos.

Primeramente a Dios y la Virgen del Cisne, por haberme brindado, la salud, fortaleza y la sabiduría necesaria, para llevar a cabo este deseo tan anhelado, que hoy en día se vuelve una realidad.

A mi familia, quienes nunca dudaron que alcanzaría este logro, por brindarme en todo instante su apoyo incondicional y motivación para seguir adelante con mis estudios.

A mi directora de tesis la Ing. Germania Rodríguez, quien me ha brindado su orientación continua en el desarrollo del presente proyecto; gracias por su participación activa, por su disponibilidad de tiempo, y por haberme facilitado siempre los medios necesarios para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante la realización de la presente tesis.

A mis amigas y amigos por compartir esta etapa de aprendizaje y crecimiento personal, en especial a Roberto Valladolid, quien siempre ha estado ahí cuando he necesitado de su ayuda.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN	ii
DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	5
1. Introducción	6
1.1 Accesibilidad web.....	6
1.1.1. Accesibilidad y usabilidad web.....	8
1.1.2. Normativas de accesibilidad web.	11
1.1.2.1. Normativa Internacional.....	11
1.1.2.2. Normativa nacional.....	20
1.2.2. Criterios para medir la accesibilidad web.....	21
1.2.3. Limitaciones de accesibilidad web.....	23
1.2.4. Medición y evaluación de accesibilidad	24
1.3. Herramientas para evaluación de accesibilidad web.....	27
1.4. OpenCourseWare (OCW)	28
1.4.1. Definiciones OCW	28
1.4.2. Iniciativas OCW	30
1.4.3. Consorcios OCW.....	32
1.4.4. Plataformas OCW	34
1.4.4.1. Características de las plataformas OCW	35
1.4.4.2. Plataformas OCW más utilizadas	36
1.4.4.3. Funcionalidades de las plataformas OCW	39
1.4.4.4. Características Técnicas	40
1.4.5. Accesibilidad en OCW	40
1.4.5.1. Accesibilidad en plataformas OCW	44
1.5. Discusión Final.....	46

CAPÍTULO 2: MEDICIÓN DE ACCESIBILIDAD WEB EN SITIOS OCW	48
2. Introducción.....	49
2.1. Modelo y metodología de evaluación propuesto.....	49
2.1.1. Elegir sitios OCW, a ser evaluados	50
2.1.2. Evaluación de accesibilidad	51
2.1.2.1. Evaluación automática.....	51
2.1.2.2. Evaluación manual.....	53
2.1.3. Análisis de resultados de la evaluación del sitio	54
2.2. Aplicación de la metodología para la medición de accesibilidad en sitios OCW ..	55
2.2.1. Elegir sitios OCW, a ser evaluados	55
2.2.2. Evaluación de accesibilidad	58
2.2.2.1. Evaluación automática.....	58
2.2.2.2. Evaluación manual.....	61
2.2.3. Análisis de resultados.....	63
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD WEB.....	68
3. Especificaciones a considerar.....	69
3.1. Problema de alternativas textuales	70
3.2. Problema de formularios	70
3.3. Problema de presentación visual.....	71
3.4. Problema de navegación o enlaces	71
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD WEB EN OCW	73
4. Introducción	74
4.1. Actualización de la plataforma	74
4.2. Implementación de mejora.....	74
4.2.1. Alternativas textuales.....	74
4.2.1.1. Imágenes con “alt” sospechoso	75
4.2.1.2. Imágenes decorativas con atributo title.....	76
4.2.2. Controles de formularios en campos obligatorios	76
4.2.3. Presentación visual.....	77
4.2.4. Enlaces consecutivos de texto e imagen al mismo recurso.....	79
4.2.4.1. Enlaces sin contenido	79
4.2.5. Barra de herramienta ATBAR	79
CAPÍTULO 5: PRUEBAS Y VALIDACIONES.....	81
5. Objetivos de pruebas	82

5.1. Requisitos de hardware y software para la realización de pruebas	82
5.2. Tipos de pruebas	82
5.2.1. Pruebas de interface con usuarios	82
5.3. Elementos a ser probados	83
5.4. Resultados de prueba.....	83
5.4.1. Resultados automáticos	83
5.4.2. Evaluaciones manuales.....	85
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES.....	89
TRABAJOS FUTUROS.....	90
BIBLIOGRAFÍA.....	91
ANEXO A. PLANTILLA DE EVALUACIÓN MANUAL.....	97
ANEXO B. EVALUACIONES AUTOMÁTICAS Y MANUALES.	101
ANEXO C. POST-EVALUACIONES AUTOMÁTICAS Y MANUALES	133
ANEXO D: INSTALACION DE PLATAFORMA EDUCOMMONS	134

RESUMEN

La Web es una herramienta primordial en la Sociedad de la Información en la que se está inmerso, ya que a través de ella se puede acceder a varios servicios que ofrece, entre ellos, la iniciativa internacional OpenCourseWare (OCW), la cual ha experimentado un gran reconocimiento por parte de los usuarios; es por esto que se pretende evaluar y analizar uno de los aspectos clave en el diseño de un sitio OCW, “la accesibilidad”, obteniendo el nivel de conformidad, según los criterios de la WCAG 2.0. Para el desarrollo de este proceso se ha propuesto una metodología de análisis y evaluación de accesibilidad en sitios OCW, basados en recomendaciones de la W3C; donde primeramente se obtuvo una muestra de sitios OCW, incluido el OCW-UTPL, los cuales han sido evaluados de forma automática y manual.

En base a los resultados obtenidos se puede observar que los sitios OCW evaluados tienen un nivel bajo de accesibilidad web, cumpliendo un nivel A de conformidad según las pautas WCAG 2.0.; además se pudo obtener las problemáticas más frecuentes de accesibilidad; lo cual dió indicio para proponer mejoras y por ende realizar la implementación de ellas en el OCW-UTPL.

PALABRAS CLAVE: Accesibilidad, web, OER, OpenCourseWare, WAI, WCAG 2.0.

ABSTRACT

The Web is an essential tool in the Information Society in the international initiative OpenCourseWare (OCW) is immersed, because through it you can access various services provided, including, which has experienced great recognition from users; is why it is to assess and analyze one of the key aspects in the design of an OCW site , " accessibility " , obtaining the level of compliance, according to the criteria of WCAG 2.0. For the development of this process it is proposed a methodology for analysis and evaluation of accessibility on OCW sites, based on recommendations of the W3C; where first sample was obtained OCW sites, including OCW- UTPL, which have been evaluated automatically and manually.

Based on the results we can see that the OCW sites evaluated have a low level of web accessibility, provided there is a level of conformity according to WCAG 2.0 guidelines; also be able to obtain the most frequent problems of accessibility; which gave evidence to propose improvements and thus make the implementation of them in the OCW- UTPL.

KEYWORDS: Accessibility, web, OER, Open Course Ware, WAI, WCAG 2.0.

INTRODUCCIÓN

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), dieron paso a la utilización de múltiples medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información, con diferentes finalidades; el uso de internet brinda la oportunidad de utilizar distintas tecnologías de información disponibles, proporcionando un marco para la difusión, intercambio y socialización de conocimientos, así como permitiendo su consulta en tiempo real. Su uso es notable en muchos ámbitos, entre ellas la formación educativa, por medio de diferentes recursos como: Recursos Educativos Abiertos (REA), OpenCourseWare (OCW), MOOC.

Internet brinda también posibilidades en la educación con el denominado e-Learning y la disponibilidad de recursos de aprendizaje abiertos (REA), entre ellos los OpenCourseWare (OCW); a través de esta iniciativa de enseñanza-aprendizaje, se han creado varios espacios con material educativo accesible a través de la Web, para mejorar el aprendizaje formal e informal en todo el mundo. (Serenó, 2011). Además en el campo de Tecnologías para la educación e-Learning se ha obtenido la adaptación de sistemas educativos, los cuales intentan satisfacer las diferentes necesidades del usuario (estudiantes, docentes, particulares); como la construcción de conocimiento y preferencias del mismo.

(OCWC, s.f.), define a los OCW como cursos completos, abiertos y disponibles a través de la web, los cuales están compuestos por diferentes recursos digitales como, programas académicos, presentaciones, lecturas, tareas, exámenes, video-conferencias y otros Recursos Educativos Abiertos (OER); estos recursos, pueden ser usados en la educación formal, tanto presencial como a distancia y como apoyo al aprendizaje. Es por esto que OCW, es una iniciativa electrónica a gran escala, impulsada por el instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en colaboración con la Fundación William and Flora Hewlett y la Fundación Andrew W. Mellon, con el objetivo de poder acceder a material educativo de distintas universidades desde cualquier parte del mundo de forma libre y gratuita, es así que progresivamente se ha ido expandiendo a todo el mundo, impulsando el aprendizaje colaborativo.

Este proyecto de investigación se enfoca en evaluar e implementar mejoras de accesibilidad a plataformas OCW, siendo la accesibilidad una característica implícita de la web, la cual es fundamental incorporarla a todos los recursos disponibles en internet, ya que permite a los usuarios del mundo interactuar sin limitaciones con los recursos web.

Para el cumplimiento de este objetivo se considera específicamente en:

- Evaluar la accesibilidad en plataformas OCW, mediante evaluaciones automáticas y manuales.
- Proponer e implementar mejoras de accesibilidad para plataformas OCW
- Mejorar la accesibilidad en OCW – Caso OCW-UTPL

La estructura de esta investigación está integrada en cinco capítulos: En el primer capítulo se proporciona una visión general de los temas a abordar en el proyecto como son, la accesibilidad web, normativas de accesibilidad, herramientas para la evaluación de accesibilidad web, así como también OCW y la accesibilidad en OCW.

En el segundo capítulo se realiza la medición de accesibilidad web en sitios OCW, donde se propone una metodología de evaluación web basada en las recomendaciones de la W3C, la cual sirve para realizar la evaluación de accesibilidad.

En el tercer capítulo se realiza la propuesta de mejora, en base a los resultados obtenidos y a los problemas más frecuentemente encontrados en la evaluación. Luego en el capítulo 4, se describe la implementación realizada, en base a la propuesta de mejora.

Finalmente luego de haber realizado la evaluación y la implementación de mejoras en el quinto capítulo, se realiza las pruebas y validaciones, donde se implementa una post-evaluación tanto automática como manual del sitio OCW nuevo.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1. Introducción

Las grandes innovaciones tecnológicas, han cambiado la forma de comunicación e interacción entre personas, por lo que en la actualidad está influyendo la forma como aprenden, desarrollan y comparten la información. En el contexto de la educación los Recursos Educativos Abiertos (REA), han despertado un gran interés debido a su potencial para la reusabilidad, adaptabilidad y escalabilidad.

Actualmente en la web existen infinidad de recursos educativos, entre ellos OpenCourseWare, cursos abiertos de Universidades que se almacenan en repositorios a los que se puede acceder por medio de la web de forma gratuita. Al existir una gran cantidad de recursos que van en aumento el presente proyecto, tiene por objetivo evaluar e implementar mejoras de accesibilidad web que se apliquen a los OCW, para garantizar que cumplan con las expectativas de los usuarios que accedan y den uso de estos recursos.

Este capítulo proporciona el marco teórico del proyecto profundizando en aspectos como el análisis de accesibilidad web, normativas de accesibilidad, herramientas de evaluación, se realiza un análisis de las plataformas OCW, sus funcionalidades y características técnicas; que servirán de base para la propuesta a desarrollar.

1.1 Accesibilidad web

La necesidad de que la Web sea universal y accesible por cualquier persona está presente desde el principio de la Web, como un requisito de diseño por su creador Tim Berners-Lee.¹

Por otra parte, se debe tomar en cuenta que desde principios de los años 90, hasta el día de hoy, los formatos de las páginas Web han evolucionado a grandes pasos. Pueden diferenciarse distintas etapas; la Figura 1., muestra dicha evolución, desde las tecnologías básicas como HTML y HTTP, hasta las tecnologías de hoy en día de la web 3.0.

¹ Tim Berners-Lee, inventó la World Wide Web. Dirige el world Wide Web Consortium (W3C)

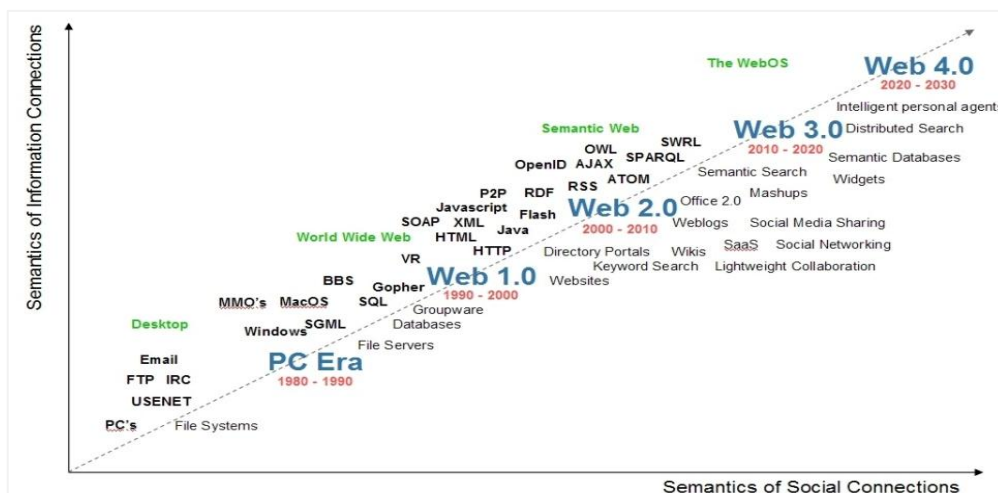


Figura 1. Evolución de las páginas web
Fuente: (Spivack, 2007)

Según (Knowbility, 2011), la accesibilidad web significa que personas de todo tipo y razón social puedan acceder a utilizar la web en especial personas con discapacidad, el reto es que este tipo de personas puedan navegar, percibir, entender e interactuar con la web e incluso hacer contribuciones.

El definir qué es la accesibilidad Web y sus implicaciones resulta esencial para el presente trabajo de investigación; es por esto que (Jaume & Fontanet, 2011), dice que la accesibilidad web es la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y utilizado por el máximo número de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso.

Uno de los organismos que se encarga de promover la accesibilidad web, es la World Wide Web Consortium (W3C);² el cual menciona que la accesibilidad se trata de un acceso universal a la web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios; su grupo de trabajo Web Accessibility Initiative (WAI), tiene por objetivo facilitar el acceso a la web, para personas con discapacidad, desarrollando pautas, mejorando las herramientas para la evaluación de accesibilidad Web, alfabetizando en relación a la importancia del diseño accesible de páginas Web y abriendo nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación.

Según las pautas WAI, para ser accesible un sitio web debe albergar un contenido fácilmente comprensible y navegable; debe presentarse de manera clara, con un lenguaje

² <http://www.w3c.es>

simple. De este modo, un sitio accesible es el que puede ser usado correctamente por cualquier persona sin ninguna exclusión.

(Voces, 2008), propone que la accesibilidad web se puede resumir en tres bloques:

1. **Accesibilidad Física:** Engloba todos los factores relacionados con el acceso físico que se utiliza para acceder a la web (hardware, teclado).
2. **Accesibilidad Lógica:** Engloba todos los factores relacionados con el acceso al sistema operativo y a las aplicaciones que en él se ejecutan (Software, navegadores web).
3. **Accesibilidad del Contenido:** Engloba todos los elementos de diseño y contenidos utilizados en las páginas de un sitio web; siguiendo los principios de accesibilidad que marca el WAI en las nuevas WCAG 2.0.

(Naftali, 2010), propone tres enfoques para realizar la evaluación de accesibilidad web; los cuales fundamentalmente se pueden tomar en cuenta para el presente proyecto, en la evaluación de accesibilidad de sitios OCW.

- **Las pruebas de conformidad:** Consisten en la verificación y la validación de cada ítem propuesto por la pauta elegida, en este caso WCAG 2.0. Estas pruebas asumen que si todas las pautas son cumplidas, la página será accesible, dichas pruebas de validación se las realizará por medio de tecnologías y con la ayuda de usuarios.
- **Las pruebas de detección de barreras:** Consisten en la detección de posibles puntos en los cuales una página podría no ser accesible. Estas pruebas se las realiza de forma manual y tienen como objetivo identificar tanto las barreras como su impacto, para así poder corregirlas.
- **Las pruebas de monitoreo automatizado:** miden el grado de accesibilidad por medio del uso de herramientas automatizadas.

1.1.1. Accesibilidad y usabilidad web

La accesibilidad y usabilidad web son conceptos que están relacionados, pero a su vez claramente diferentes. Si nos adentramos a las definiciones, la usabilidad está centrada en conceptos de calidad y efectividad de uso, mientras que la accesibilidad se centra en posibilidad de uso. Es decir, la Usabilidad nos brinda diferentes técnicas, para realizar una tarea de forma sencilla y eficaz en un entorno gráfico relacionado con la web. Podemos mencionar algunas técnicas de usabilidad como, que funcionen todos los enlaces, los colores utilizados, legibilidad, mientras que al hablar de Accesibilidad Web es hablar de un acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software,

infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios. Por ejemplo una web deja de ser accesible cuando para poder visualizarla correctamente necesitamos un plugin especial.

La Organización Internacional para la Estandarización propone dos definiciones relativas a la usabilidad del software:

- La definición conforme a la norma ISO/IEC 9126 dice: “La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso”.
- La definición conforme a la norma ISO/IEC 9241 dice: “La Usabilidad es el rango en el cual un producto puede ser usado por unos usuarios específicos para alcanzar ciertas metas especificadas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico”.

La usabilidad de World Wide Web, depende de diferentes pero relacionados factores. Dando forma a la complejidad del desarrollo de interfaz de usuario web, el modelo de referencia se distingue entre el diseño, el proceso y los aspectos de la evaluación.

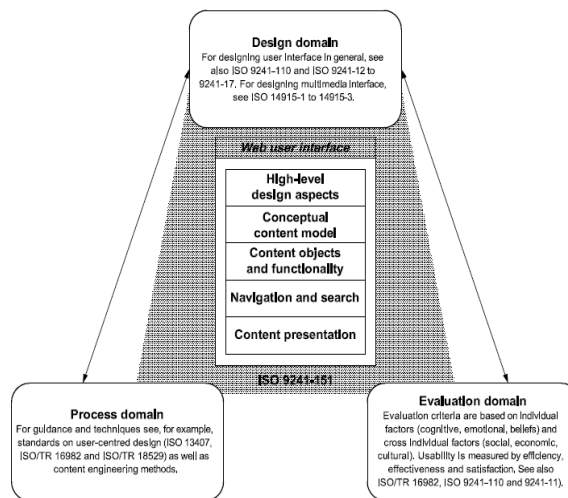


Figura 2. Modelo de referencia.
Fuente: (ISO 9241-151)

Para comprender el concepto de usabilidad del software (Shneiderman, 1998), enunció cinco atributos que resumen los principales aspectos que influyen en la accesibilidad:

- Facilidad de aprendizaje.
- Velocidad de desempeño. Si a un usuario que nunca ha visto el portal se le ordenara ir a una sección concreta, ¿cuánto tiempo le llevaría localizarla?
- Tasa de error por usuario. A un usuario con algo de experiencia en la utilización del portal, ¿cuánto tiempo le llevaría realizar una serie de tareas específicas?

- Retención en el tiempo. Se trata de evitar que un usuario experimentado caiga en errores, de modo que acabe abandonando la página.
- Satisfacción subjetiva. Un usuario experimentado, ¿tiene una opinión positiva de la web?

(Nielsen, 2005), da a conocer los principios heurísticos de Usabilidad, los cuales son fundamentos primordiales de estructuración/diseño de un sitio web; estos son basados exclusivamente en lo que funciona y lo que no durante una evaluación. Estos principios se muestran en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1.1. Principios heurísticos de usabilidad.

PRINCIPIOS	
1	Claridad de propósito y objetivos
2	Visibilidad y orientación inmediatas
3	Adecuación al mundo, los objetos mentales del usuario y la lógica de la información
4	Reconocimiento más que memoria
5	Control y libertad del usuario
6	Consistencia y Estándares
7	Prevención de errores gracias a un diseño adecuado
8	Flexibilidad y eficiencia de uso
9	Información y diseño minimalista
10	Eficacia de los mensajes de error
11	Documentación de ayuda

Fuente: (Nielsen, 2005)

Una página web debe ser accesible y también debe ser usable, es decir, sencilla de manejar e intuitiva. La usabilidad se muestra por medio de una Interfaz de Usuario la cual sea flexible en la navegación, para el usuario, de esta manera será efectivo, eficiente y satisfactorio el funcionamiento de dicha IU. Es por esto que es importante distinguir ya que surgen problemas cuando se sacan conclusiones sobre las pautas de accesibilidad y los problemas de usabilidad.

(Serrano, 2009) , nos dice que Accesibilidad y Usabilidad, son términos que convergen en la búsqueda de la facilidad de acceso y consulta, por parte de los usuarios, a una página web o a una aplicación.

Como conclusión se puede decir que la usabilidad y accesibilidad van de la mano, ya que la usabilidad representa el diseño de una Interfaz de Usuario la cual debe ser intuitiva y fácil de usar. Mientras que la accesibilidad se refiere a que dicho diseño sea efectivo, eficiente y satisfactorio para varias personas sin exclusividad alguna. Es decir que ambos términos buscan el mismo objetivo, ya que la usabilidad se ve beneficiada por una buena accesibilidad.

1.1.2. Normativas de accesibilidad web.

En la actualidad existen organizaciones dedicadas a crear normas o recomendaciones, las cuales garantizan los objetivos de accesibilidad. (Hilera & Hoya, 2010), mencionan que estas organizaciones, en su gran mayoría se han centrado en el desarrollo de un aspecto en particular del proceso de aprendizaje, como son los metadatos para objetos educativos o la creación de plataformas que ofrezcan arquitecturas para una eficiente distribución de contenidos. A continuación se describen algunas que se tomarán en cuenta en el presente trabajo de investigación:

1.1.2.1. Normativa Internacional

Los organismos internacionales de estandarización están formados por la unión de diferentes organismos nacionales de estandarización, que se encargan de elaborar las diferentes normativas que serán de aplicación en un contexto mundial. (Hilera & Hoya, 2010). Existen algunas normativas internacionales de estandarización, entre ellos ISO, IMS, WAI, los cuales proponen algunas normas que son aplicables a la accesibilidad web.

a) ISO³/IEC⁴



La organización internacional de estandarización (*International Standards Organisation*, ISO) es una red de asociaciones de normalización de más de 140 países que trabajan en colaboración con los gobiernos, empresas y organizaciones de usuarios. El subcomité 36 de la ISO fue creado en 1999 (*ISO/IEC JTC1 SC36*) con el objetivo de cubrir todos los aspectos relacionados con la estandarización en el campo de las tecnologías de aprendizaje. Este comité es un anexo de *International Electrotechnical Commission (IEC)*.

Actualmente, este subcomité cuenta con la colaboración de 28 países, de los cuales 22 son miembros "P", es decir, miembros participativos involucrados en actividades técnicas y con derecho a voto, entre ellos España con AENOR; y 6 son miembros "O", sólo observadores, que pudiendo estar involucrados en actividades técnicas, no votan.

ISO 9241, está enfocada a la calidad, usabilidad y ergonomía tanto de hardware como de software, fue creada por la ISO y la IEC, en 1999, por lo que en el presente proyecto se profundizará en las siguientes:

³ www.iso.org

⁴ www.iec.ch

- **ISO 9241-171:2008- Accesibilidad al software:**

Proporciona orientaciones para la ergonomía y las especificaciones para el diseño de software accesible; abarca temas relacionados con el diseño de software accesible para personas con la más amplia gama de capacidades físicas, sensoriales y cognitivas.

Está diseñado para ser utilizado por los responsables de la especificación, diseño, desarrollo, evaluación y obtención de las plataformas de software y aplicaciones de software. En resumen:

- Contempla el diseño de software para personas con diversidad de capacidades físicas, sensoriales y cognitivas.
- Se aplica a cualquier producto software interactivo.
- No cubre las tecnologías de apoyo, pero si la compatibilidad del software con esos productos.
- Algunos requisitos solo se aplican al software de plataformas (S.O., Controladores, etc.)

ISO 9241-171:2008 es aplicable a la accesibilidad de los sistemas interactivos. Se ocupa de una amplia gama de software (sistemas de oficina, Internet, apoyo al aprendizaje y biblioteca); promueve el aumento de la capacidad de uso de los sistemas para una gama más amplia de usuarios. Si bien no cubre el desempeño, ni los requisitos para dispositivos de ayuda (incluido el software de apoyo), lo hace frente a la utilización de tecnologías auxiliares como un componente integrado de sistemas interactivos.

- **ISO 9241-151:2008-Ergonomía de interfaces web:**

Proporciona orientación sobre el diseño centrado en las interfaces de usuario, con el objetivo de aumentar la usabilidad. Las recomendaciones que se dan en esta parte de la Norma ISO 9241:2008 se centran en los siguientes aspectos del diseño de interfaces de usuario Web:

- decisiones de alto nivel de diseño y estrategia de diseño,
- diseño de contenidos,
- navegación y búsqueda,
- presentación de contenido

Las interfaces de usuario Web se presentan en un computador personal, sistema móvil o algún otro tipo de dispositivo conectado a la red. Si bien las recomendaciones que figuran en

esta parte de la Norma ISO 9241:2008 se aplican al diseño de interfaces Web que podrían requerir orientación adicional, sobre cuestiones técnicas de diseño estético o artístico.

IMS Directrices para desarrollar aplicaciones de aprendizaje accesibles.



IMS⁵ Global Learning Consortium, es una organización global, sin fines de lucro, que se encarga principalmente del desarrollo de estándares de interoperabilidad y estándares de práctica de adopción para el aprendizaje distribuido, es decir presenta directrices elaboradas por el Grupo de Trabajo de Accesibilidad IMS, para proporcionar un marco de referencia para la comunidad de aprendizaje distribuido.

Las pautas de *Guideline for Developing Accessible Learning Applications (GDALA)*, que propone para el desarrollo accesible de e-learning se centran en nueve dimensiones: (IMSGlobal, 2008)

- Principios para la accesibilidad en el aprendizaje distribuido online.
- Uso de XML para la accesibilidad.
- Directrices para el uso accesible de textos, audio, imágenes y recursos multimedia.
- Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de colaboración y comunicación asíncronas.
- Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de colaboración y comunicación síncronas.
- Directrices para el desarrollo accesible de interfaces y ambientes interactivos.
- Directrices para evaluaciones y test.
- Directrices para el desarrollo accesible de herramientas de autorías.
- Directrices para la accesibilidad de materias y recursos específicos.

De las cuales se consideran importantes con relación al tema del presente proyecto, las siguientes:

Tabla 2. Directrices de accesibilidad

Directrices	Detalle
Principios para la accesibilidad en el aprendizaje distribuido en línea	Permitir la personalización basada en la preferencia del usuario.
	Proporcionar un acceso equivalente a contenido visual y auditivo según las preferencias del usuario
	Proporcionar compatibilidad con tecnologías de asistencia e incluyen acceso al teclado completo
	Proporcione información de contexto y orientación
	Siga las especificaciones IMS y otras especificaciones pertinentes, las normas y / o directrices
	Considerar el uso de XML

⁵ IMS - <http://www.imsglobal.org/accessibility/accessiblevers/index.html>

Directrices para el uso accesible de textos, audio, imágenes y recursos multimedia.	Algunos aspectos que se deben tomar en cuenta para la accesibilidad en contenidos son: <ul style="list-style-type: none"> • Letra grande • Audio • Braille • Vídeo y vídeo descriptiva • Leyendas • Internet / World Wide Web • Gráficos con descripción
Directrices para el desarrollo de interfaces accesibles y entornos interactivos	La interactividad en entornos informáticos tradicionales se enfrentan a retos considerables en hacer que sus aplicaciones sean accesibles, como: <ul style="list-style-type: none"> • Controles de la Interfaz • Navegación por la Interfaz • Formularios • Ejercicios interactivos • Tutoriales interactivos • DVDs, electrónica de consumo y dispositivos de mano • Accesibilidad de Información para los sistemas operativos y plataformas de desarrollo
Guía para desarrollo de herramientas de autor accesibles	Uno de los objetivos de estas directrices es ayudar a los autores que tengan conocimiento limitado de prácticas de autoría accesibles a crear contenido que se puede mostrar en un entorno de aprendizaje en línea; ésta guía de accesibilidad para herramienta de autoría debe ser abordado desde dos perspectivas: <ul style="list-style-type: none"> • La herramienta de autoría debe apoyar y animar al autor a crear contenido accesible. • La herramienta de autor debe ser accesible a los autores con discapacidad.

Fuente: (IMSGlobal, 2008)

Iniciativa de accesibilidad a la web (WAI)

WAI⁶ es un grupo de trabajo de W3C, creado en 1995 con el objetivo de propiciar un debate permanente e información sobre las necesidades y soluciones de accesibilidad de la Web, proporcionando un foro internacional de participación.



El *World Wide Web Consortium* es un consorcio internacional formado por más de 400 miembros que se dedica al desarrollo de estándares Web. Es el artífice de estándares imprescindibles en Internet como HTML, XML o CSS entre otros, que aunque no son estándares específicos, son de constante aplicación en entornos web.

Sus áreas de trabajo son cinco:

- **Tecnologías**, colaborando con aquellos que se dedican a la revisión de tecnologías existentes o generando nuevas, para que éstas sean accesibles a todos.
- **Pautas**, redactando normas técnicas que sirvan para aplicar criterios de accesibilidad en los campos que sea preciso.

⁶ WAI - <http://www.w3.org/WAI/>

- **Herramientas**, desarrollando herramientas que faciliten la implementación de los criterios de accesibilidad, así como la reparación de las tecnologías que no los apliquen.
- **Educación y formación**, expandiendo por todo el mundo la información y formación necesaria para que sean aplicados los criterios de accesibilidad.
- **Investigación y desarrollo**, promoviendo actividades que se complementen con la continua evolución de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Su actividad técnica se lleva a cabo en los campos del desarrollo de protocolos y formatos para la accesibilidad a la Web; trabajando en pro de la accesibilidad al contenido, en las herramientas de autor y en las aplicaciones de usuario; y desarrollando herramientas de evaluación y reparación de la accesibilidad.

En 1999 el WAI publicó la versión 1.0 de sus pautas de accesibilidad Web. Con el paso del tiempo se han convertido en un referente internacionalmente aceptado. En diciembre del 2008 las WCAG 2.0 fueron aprobadas como recomendación oficial, y en el 2012 como ISO 45000.

De los trabajos desarrollados por el WAI se recalcan las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG), las Pautas de Accesibilidad para las Herramientas de Autor (ATAG), y las Pautas de Accesibilidad para los Agentes de Usuario (UAAG).

Es de vital importancia que los diferentes componentes del desarrollo web e interacción trabajen en conjunto para que la Web sea accesible. Entre estos componentes existen interdependencias de gran importancia, lo que significa que los componentes deben funcionar de forma conjunta para que la Web sea accesible. Estos componentes se muestran en la Figura 3., y se detalla a continuación:

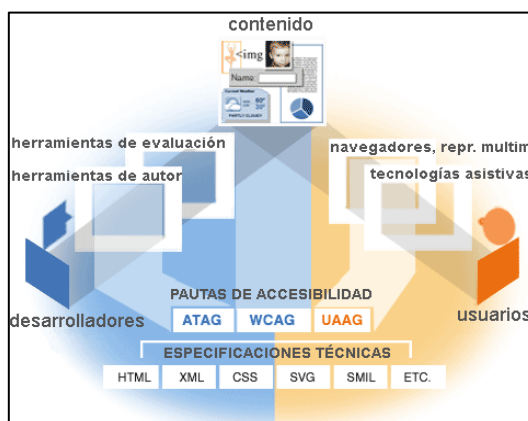


Figura 3. El modelo de pautas del consorcio W3C
Fuente: (Shawn & Duffy, 2005)

- **Contenido:** información presente en una página o en una aplicación web, incluyendo información (como por ejemplo texto, imágenes y sonidos) y código o etiquetado que define estructura, presentación, etc.
- **Agentes de usuario:** Navegadores web, reproductores multimedia y otros.
- **Tecnología de apoyo en algunos casos:** lectores de pantalla, teclados alternativos, etc.
- **Conocimiento de los usuarios:** experiencias y, en ocasiones, estrategias de adaptación para la utilización de la Web.
- **Desarrolladores:** los distintos roles que participan tales como diseñadores, codificadores, autores, etc., incluyendo también desarrolladores que tienen alguna discapacidad y usuarios que proporcionan contenidos.
- **Herramientas de autor:** software para crear sitios web, software para elaborar subtítulo, etc.
- **Herramientas de evaluación de la accesibilidad web:** validadores de HTML, validadores de Hojas de Estilo en Cascada (CSS), etc.

Pautas de accesibilidad al contenido en la web (WCAG)⁷

Están dirigidas a los Webmaster e indican cómo hacer que los contenidos del sitio Web sean accesibles. Por ejemplo, situaciones que pueden afectar el acceso como mostrar gráficos sin descripción, o con muy baja resolución.

El W3C ha desarrollado dos versiones de las WCAG, en el año 2000 WCAG 1.0 y las WCAG 2.0 publicadas apenas en noviembre de 2008. La WCAG 1.0, sirve para guiar el diseño de un sitio de acuerdo a 14 pautas que debe cumplir un contenido web en su diseño y desarrollo; mientras que la WCAG 2.0, se resume en 4 grandes guías y no pretenden dar indicaciones respecto del uso de tecnologías específicas. No obstante, las 4 guías se subdividen en otros lineamientos derivados de cada una de ellas, a estas guías el mismo consorcio ha decidido llamarlas principios. (Shawn H. , 2012)

Tabla 3. Principios y lineamientos de WCAG 2.0.

Principios	Lineamientos
Perceptible	Proporcionar alternativas de texto a todos los contenidos no textuales
	Proporcionar alternativas a los media-contenidos basados en la imagen-movimiento (video) y en el texto-movimiento(audio)
	Crear contenido que pueda ser presentado de diversas formas
	Hacer más fácil a los usuarios ver y oír el contenido
Operable	Teclado accesible
	Tiempo suficiente.

⁷ WCAG - Web Content Accessibility Guidelines

	Ataques al usuario.
	Navegabilidad.
Comprensible	Hacer que los textos sean legibles e Inteligibles
	Hacer que la aparición y operación de los recursos web sean predecibles.
	Hacer posible que los usuarios eviten o corrijan los errores que eventualmente cometan.
Robusto	Maximizar la compatibilidad con los agentes de usuarios actuales y futuros.

Fuente: (W3C, 2008)

Para que un sitio web cumpla los criterios de conformidad, se debe satisfacer todos y cada uno de los siguientes niveles:

- **Nivel A:** Para el Nivel A de Conformidad (el mínimo Nivel de Conformidad), la página web satisface todos los Criterios de Conformidad de Nivel A, o se proporciona una versión alternativa conforme.
- **Nivel AA:** Para el Nivel AA de Conformidad, la página web satisface todos los Criterios de Conformidad de Nivel A y AA, o se proporciona una versión alternativa conforme al Nivel AA.
- **Nivel AAA:** Para el Nivel AAA de Conformidad, la página web satisface todos los Criterios de Conformidad de Nivel A, AA y AAA, o se proporciona una versión alternativa conforme al Nivel AAA.

Pautas de accesibilidad para herramientas de autor (ATAG)⁸

Están dirigidas a los desarrolladores que usan los webmasters, para que estos programas faciliten la generación de contenido Web accesible y de esta manera sitios accesibles. Durante la etapa de diseño o desarrollo de herramientas de autor de un recurso web los autores, en aras de lograr o aumentar la accesibilidad del producto, deben atender las especificaciones propuestas por el Consorcio World Wide Web

En Enero del año 2000, la W3C lanzó la ATAG 1.0, la cual contiene 7 guías; la cual tiene como objetivo que los desarrolladores de herramientas de autor puedan producir contenidos accesibles en los recursos web, y que los mismos desarrolladores puedan contar con una interfaz accesible para sus diseños. No obstante, el desarrollo de las ATAG 2.0 ha sido anunciado a partir del año 2005, más su publicación se dió apenas el 24 de noviembre de 2008. Las ATAG 2.0 se han diseñado para ser compatibles con las Pautas para la Accesibilidad de Contenidos Web WCAG 2.0 y dictan que un agente de usuario, en aras de conseguir o aumentar su accesibilidad. (Shawn H. , 2013)

⁸ ATAG - Authoring Tool Accessibility Guidelines

Tabla 4. Pautas de accesibilidad para herramientas de autor ATAG 2.0

Guías	Lineamientos	Descripción
Hacer que la interfaz de herramienta de autor sea accesible	Las interfaces de herramientas de autor deben seguir las guías aplicables de accesibilidad.	Asegurar que las funciones basadas en la web sean accesibles (tutoriales)
	Las vistas de edición deben ser perceptibles.	Proporcionar alternativas de acceso al contenido de las herramientas.
	Las vistas de edición deben ser operables.	Mejorar la navegación y la edición por medio de la estructura de contenido
	Las vistas de edición deben ser Comprensibles.	Ayudar a los usuarios a evitar y/o corregir errores de operación.
Apoyar la producción de contenido accesible	La producción de contenido accesible debe ser habilitada.	Asegurar que las herramientas de autor mantengan información de accesibilidad
	Los autores deben contar con apoyo en la producción de contenido accesible	Guiar a los autores para que produzcan contenido accesible
	Las soluciones de accesibilidad deben ser promovidas e integradas.	Asegurar que cualquier práctica de autoría demostrada en la documentación es accesible.

Fuente: (W3C, 2013)

Pautas de accesibilidad para agentes de usuario (UAAG) ⁹

Están dirigidas a los desarrolladores de Agentes de usuario (navegadores, reproductores multimedia), para que estos programas faciliten a todos los usuarios el acceso a los sitios Web.

El Consorcio World Wide Web ha desarrollado una serie de pautas de accesibilidad para los encargados de diseñar este tipo de tecnologías. Nuevamente, las UAAG cuentan con dos versiones, las UAAG 1.0 y las UAAG 2.0. (Shawn & Matt, 2005)

Las UAAG 1.0 tienen 12 pautas que se establecen como principios de accesibilidad de agentes de usuario para reducir las barreras de accesibilidad web posibles en población con diferentes tipos de discapacidad. Mientras que las UAAG 2.0, se resumen en 5 principios. Un agente de usuario que atienda a estos principios promoverá la accesibilidad a través de su propia interfaz y de otros componentes y habilidades de funcionamiento, incluyendo su comunicación y compatibilidad con otras tecnologías.

Los Principios 1, 2 y 3 son paralelos a las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0: Para hacer el agente de usuario perceptible, operable y comprensible.

⁹ UAAG - User Agent Accessibility Guidelines

Principios 4 y 5 son específicos para los agentes de usuario: facilitar el acceso mediante programación y cumplir con las especificaciones y convenciones.

Tabla 5. Principios de accesibilidad para agentes de usuario UAAG 2.0

Principios	Lineamientos	Descripción
Perceptible	Proporcionar acceso a los contenidos alternativos	Proporcionar acceso al contenido mediante una gran variedad de mecanismos de navegación.
	Reparación falta de Contenido	Proporcionar documentación y ayuda accesible de los agentes de usuario
	Proporcionar Resaltado de selección, el foco del teclado, los elementos habilitados, los enlaces visitados.	Asegurar al usuario el acceso a todo el contenido.
	Proporcionar configuración de texto.	Permitir personalizar por parte del usuario.
	Proporcionar configuración de volumen	Permitir configurar por parte del usuario.
	Proporcionar configuración voz sintetizada	Implementar configuraciones que beneficien la accesibilidad
	Permitir hojas de estilo de usuario	El agente de usuario soporta hojas de estilo de usuario
	Ayuda a los usuarios a utilizar y orientar dentro de ventanas.	El agente de usuario proporciona indicaciones de programación y visuales para mantener al usuario orientado
	Proporcionar Vistas Alternativas	El usuario puede ver fuentes bibliográficas acorde al contenido
	Proporcionar Elementos de Información	El usuario puede acceder a información sobre las relaciones entre los elementos.
Operable	Garantizar el acceso por teclado	Atajos de teclado
	Proporcionar navegación secuencial	Los usuarios pueden utilizar el teclado para desplazarse secuencialmente a todos los elementos.
	Proporcionar Navegación directa y activación	Se puede navegar directamente a elementos importantes.
	Proporcionar Búsqueda de texto	Se puede buscar contenido representativo
	Proporcionar Navegación estructurada	Se puede ver y configurar elementos utilizados en la navegación
	Proporcionar acceso a los controladores de eventos	Se puede interactuar con el contenido web mediante mouse, teclado, entrada de voz, etc.
	Configurar y guardar la Configuración de preferencias	Se puede restaurar ajustes de preferencias por defecto
	Proporcionar configuración barra de herramientas	Se puede eliminar, agregar, cambiar la posición y asignar accesos directos.
	Dar tiempo independiente de interacción	Se puede ampliar plazos para la entrada del usuario
	Ayuda a los usuarios evitar el parpadeo que puede causar convulsiones.	Permite que el contenido no parpadee más de tres veces
	Proporcionar control de contenido que puede reducir la accesibilidad	Se puede presentar marcadores de posición para los medios basados en tiempo.
	Otros dispositivos de entrada	Soporta todo dispositivo de entrada de texto

Comprensible	Ayuda a evitar los mensajes innecesarios	Se puede desactivar mensajes no esenciales
	Ayude a los usuarios a evitar y corregir errores	Formularios que requieran confirmación
	Documentar el agente de usuario de interfaz de usuario que incluye características de accesibilidad.	Documentación en formato accesible
	El agente de usuario debe comportarse de una manera predecible.	Evitar cambios de enfoque no solicitados
Acceso mediante programación	Facilitar el acceso mediante programación a la tecnología asistencial	El agente de usuario compatible con los servicios de accesibilidad de plataforma
Especificaciones y convenciones	Cumplir con las especificaciones aplicables y los convenios.	Controles de navegador son de autoría HTML o normas similar.

Fuente: (W3C, 2013)

1.1.2.2. Normativa nacional

Los organismos nacionales de estandarización son aquellos que se encargan de redactar o aprobar normas que serán de aplicación en el ámbito de un país. Algunas de los principales organismos dedicados a la estandarización son los siguientes: American National Standards Institute (ANSI) en Estados Unidos, el British Standard Institution (BS) en Reino Unido, el Deutsches Institut für Normung (DIN) en Alemania, la Association Française de Normalisation (AFNOR) en Francia, o la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) en España (Hilera & Hoya, 2010)

Además en el Ecuador se ha creado una normativa de accesibilidad llamada NTE INEN-ISO/IEC 40500 "Tecnología de la información - Directrices de accesibilidad para el contenido web del W3C (WCAG) 2.0 (ISO/IEC 40500:2012, IDT)". NTE significa "Norma Técnica Ecuatoriana" e INEN es el Instituto Ecuatoriano de Normalización. (Luján, 2014)

a) AENOR ¹⁰



La Asociación Española para la Normalización y Certificación, es una entidad independiente, dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios. Tiene como propósito contribuir a mejorar la calidad y la competitividad de las empresas, así como proteger el medio ambiente.

Existen varias normas que favorecen la accesibilidad de computadoras para discapacitados, un perfil de metadatos basado en LOM, y la norma UNE 66181 para la garantía de calidad en la formación en la web. AENOR ha creado un subcomité técnico CTN71/SC36 "Tecnologías de la información para el aprendizaje", similar al existente en ISO, con el mismo objetivo de trabajar en la normalización de aplicaciones, productos, servicios y

¹⁰ www.aenor.es

especificaciones relacionados con las tecnologías educativas, formativas o de aprendizaje a nivel individual, de organización o de grupo, con el fin de habilitar la interoperabilidad y la reutilización de herramientas y recursos. Dentro de estas normativas se mencionan las siguientes:

Tabla 6. Normativa AENOR

Normativa	Descripción
UNE 139802:2003 ¹¹ Accesibilidad del software =>UNE 139802:2009 Accesibilidad del software	Esta norma establece las características que ha de cumplir el software, incluyendo su entorno operativo, las aplicaciones informáticas y la documentación asociada, para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas, incluyendo personas con discapacidad y personas de edad avanzada, de forma autónoma o mediante las ayudas técnicas pertinentes.
UNE 139803:2004 ¹² Accesibilidad de los contenidos web	Esta norma establece las características que han de cumplir los contenidos disponibles mediante tecnologías Web en Internet, intranets, y otro tipo de redes informáticas, para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas, incluyendo personas con discapacidad y personas de edad avanzada, de forma autónoma o mediante las ayudas técnicas pertinentes.
UNE 66181. Calidad de la formación virtual (Niveles de accesibilidad web basados en WCAG)	Esta norma especifica las directrices para la identificación de las características que definen la calidad de la formación virtual con relación a los potenciales clientes o compradores. El uso de esta norma pretende aumentar la transparencia y la confianza del mercado en la formación virtual.

Fuente: Elaboración propia

1.2.2. Criterios para medir la accesibilidad web

Todos los aspectos descritos a continuación, son fundamentales en el desarrollo de una aplicación web, para que de esta manera sea un sitio accesible a los usuarios sin excepción alguna (Venegas, 2004), además basándose en criterios de Heurísticas de Usabilidad (Nielsen, 2005) y en las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG).

Tabla 7. Criterios de accesibilidad

Criterios	Descripción
Colores empleados	La accesibilidad impone contraste de colores para posibilitar el acceso a las personas con dificultad visual; el uso de colores con poco contraste sería molesto para la vista, y dificultaría la navegabilidad para el usuario.
Imágenes y gráficos de datos	Es importante decir que algunas personas no pueden utilizar imágenes, películas, sonidos, applets, etc. directamente, pero sí pueden utilizar páginas que incluyen información equivalente a los contenidos visuales o auditivos.
Videos y otros objetos multimedia	Para el caso de videos u otros objetos multimedia se deben incluir un texto alternativo que proporcione una descripción general de la animación.

¹¹ UNE 139802:2003, Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Software

¹² UNE 139803:2004, Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web

Mapas de Imagen	Al tratarse de mapas de imagen, debe poseer texto alternativo describiendo el hipervínculo al cual esta enlazado.
Tablas	En el caso que sea imposible eliminar tablas se debe entregar la información con un formato más lineal. Se debe distinguir el encabezado de la fila y columna.
Scripts, applets y otros objetos programáticos	Se debe verificar que la información de scripts, applets y otros objetos programáticos se presentan en la página, aun cuando estos objetos se encuentren desactivados o existan problemas de soporte del navegador.
Formularios	Para la utilización de formularios se recomienda crear un formulario alternativo, el cual, debe poder permitir el envío por correo electrónico y la descarga. Sólo se habla de recomendaciones ya que no existen normas establecidas para el caso
Marcos	Identificar por cada marco el atributo title o name, para ello es recomendable dar a los archivos nombres significativos del contenido
Independencia del Dispositivo	Tanto la accesibilidad como la usabilidad cuidan de que la tecnología utilizada posibilite el uso de todos los usuarios con independencia del dispositivo.
Navegabilidad	Hay que proporcionar mecanismos claros de navegación, identificando el objetivo de cada vínculo y dando un etiquetado descriptivo en los títulos de las páginas
Visibilidad	Las pautas de accesibilidad recomiendan que haya que considerar claramente el objetivo de cada vínculo y usar barras de navegación.
Sencillez	Es recomendable los diseños sencillos, eliminando la información que no sea relevante y que sobrecargue la interfaz.
Atajos	Es conveniente crear atajos de teclado para usuarios con discapacidad, como para ir de forma rápida a los sitios más solicitados por todo tipo de usuarios

Fuente: Elaboración propia

(Martínez, 2012), propone que estos criterios son capaces de proporcionar una visión sintética bastante ajustada de la accesibilidad de un sitio web dedicado al aprendizaje virtual. Los aspectos en los que se fundamenta el análisis son:

1. La utilización de HTML y CSS válidos.
2. La navegación accesible (encabezados, enlaces y listas).
3. La descripción de las imágenes.
4. La codificación de los formularios.
5. La estructura de las tablas de datos.
6. La utilización de formatos propietarios.

Como complemento a lo antes descrito, se puede decir que todos estos factores son de vital importancia y hay que tomarlos en cuenta al momento de diseñar un sitio web, proporcionando de esta manera el acceso al contenido, independientemente de la forma de interacción de cada usuario; ya que la accesibilidad web abarca varios tipos de discapacidades y circunstancias.

1.2.3. Limitaciones de accesibilidad web

Las limitaciones de accesibilidad que se dan en las Tecnologías de la Comunicación y Telecomunicaciones (TIC) provocan que muchos ciudadanos se vean excluidos de ejercer sus derechos en el acceso a la Sociedad de la Información.

(Hassan & Martín, 2003), dicen que las limitaciones en la accesibilidad de los sitios Web, pueden ser:

- **Visuales:** En sus distintos grados, desde la baja visión a la ceguera total, además de problemas para distinguir colores (Daltonismo).
- **Motrices:** Dificultad o la imposibilidad de usar las manos, incluidos temblores, lentitud muscular, etc., debido a enfermedades como el Parkinson, distrofia muscular, parálisis cerebral, amputaciones, entre otras.
- **Auditivas:** Sordera o deficiencias auditivas.
- **Cognitivas:** Dificultades de aprendizaje
- **Interacción con las interfaces:** Los menús, barras de navegación y botones no suelen ser accesibles desde una variedad de terminales adaptados.
- **Acceso a los contenidos:** Los contenidos a los que se tiene acceso desde un mismo dispositivo son cada vez mayores y, este rápido crecimiento no suele atender las necesidades específicas de la discapacidad.

Como indica (Vanderheiden, 2000), *la discapacidad no es el único tipo de limitación que dificulta la accesibilidad de contenidos*. Además de las limitaciones propias del individuo, existen otras derivadas del contexto de uso y del dispositivo de acceso empleado (hardware y/o software). Lo más interesante de este hecho es el paralelismo existente entre limitaciones, ya que aun teniendo diferente origen suponen barreras similares en el acceso a la información. Por ejemplo, comparten el mismo problema de visualización aquellos usuarios con visión reducida, como aquellos que, sin padecer discapacidad visual, utilicen pantallas pequeñas o accedan desde entornos llenos de humo.

Algunas de las limitaciones técnicas:

- Navegadores antiguos
- Sistemas operativos diferentes Dispositivos de visualización
- pequeños (PDA, teléfono móvil)
- Pantalla en modo "sólo-texto"
- Profundidad de color (VGA)
- Mala conexión a Internet

(Moreno, 2010), en su investigación menciona que en relación al estudio de tipos de accesos a analizar, hay una ventaja y es que cuando se analiza el acceso a la Web de las personas con discapacidad, se considerarán también los tipos de acceso en las personas sin discapacidad.

La presentación de la información de manera accesible supone garantizar el acceso a la misma con independencia de:

- El equipamiento (hardware).
- Los programas (software): editores de texto, bases de datos, programas de presentaciones, programas de diseño gráfico, etc.
- Agentes de usuario: navegadores gráficos, navegadores por voz, navegadores de texto, reproductores, etc.
- Dispositivos: teclado, ratón, ratón de cabeza, la voz, pantalla, dispositivos Braille, etc.

1.2.4. Medición y evaluación de accesibilidad

Al hablar de accesibilidad web se habla de un acceso universal, independientemente de las concepciones físicas o técnicas por parte del usuario, es por esto que a través de la medición y evaluación se pretende lograr un correcto análisis de cuan accesible es un sitio web, ya que al tomar en cuenta la medición y evaluación, implica dar un juicio de valor, determinando cantidad y calidad.

De esta manera, para evaluar la accesibilidad se necesitara establecer un conjunto de procedimientos, donde se registrará para el desarrollo del proyecto; por consiguiente se dará a conocer posibles métricas que nos permitan medir la calidad de un sitio web y así catalogarlas según su grado de accesibilidad;

En el proceso de evaluación se considerará las pautas WCAG, donde la calidad del producto quede definida a un alto nivel de abstracción por las características denominadas perceptibilidad, operatividad, comprensibilidad, robusto, generando mejoras en usabilidad, funcionalidad y confiabilidad.

Al llevar a cabo la evaluación se debe basar específicamente en alguna métrica, que logre verificar la accesibilidad de un sitio web, permitiendo visualizar posibles barreras. Al hablar de barreras se define cualquier obstáculo que sea diagnosticado en una página, el cual impida el acceso al contenido. Es por esto que a continuación se describen algunas barreras que se pueden encontrar generalmente en la presentación y estilo de un sitio, las cuales se las asociara por grupos según las problemáticas de accesibilidad que se le presenten al usuario.

Tabla 8. Barreras de accesibilidad web

Problema de Usuario	Barreras (WCAG 2.0)
Problemas visuales	<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes o videos no descritos. • Imágenes que no se pueden leer por problemas de navegador o por problemas físicos. • Desorden en la disposición de contenido • Configuración de colores inapropiada • Navegadores incompatibles a los ajustes del usuario • Tamaño del texto • Páginas que se deforman al aumentar o disminuir el zoom
Problemas de audición	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de subtítulos en el audio • Páginas con poco material gráfico
Problemas físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de la navegación con teclado • Formularios no validados
Problemas cognitivos	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos que parpadean y causan distracción • Falta de organización clara de la página.

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la accesibilidad web se estará tomando en cuenta la usabilidad, la cual en la actualidad no debe ser pasada por alto, más aun para sitios web que ofrecen recursos educativos, ya que por medio de estos espacios se debe lograr un ambiente atractivo entre el usuario, lo cual motive y facilite el uso de estos sitios.

Para el estudio de la medición/evaluación de accesibilidad se necesitará el uso de herramientas tecnológicas y pruebas manuales que se las realizará con la ayuda de usuarios reales, permitiendo determinar si el sitio evaluado podrá ser utilizado sin ninguna dificultad.

Es por esto que la WAI, propone un proceso de evaluación de accesibilidad, la cual provee un conjunto de técnicas de prueba, que proporcionan procedimientos generales y consejos, de evaluación a un sitio web, además para el monitoreo continuo de los sitios existentes. Para realizar una correcta evaluación, existen diferentes acciones a realizar:

Tabla 9. Recursos para evaluación de accesibilidad

Técnicas de Evaluación	Descripción
Revisión Preliminar	El objetivo del proceso es la rápida identificación de problemas de accesibilidad.
Evaluación de la conformidad	Una evaluación de conformidad es un método para determinar la eficacia de un sitio web se adapta a las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web WCAG 2.0.
Involucramiento de Usuarios	Se proporcionan recomendaciones y técnicas para involucrar a usuarios en el proceso de evaluación de forma eficiente.
Criterios de evaluación para contextos específicos	Describe las consideraciones para evaluar sitios Web grandes y complejos, durante el proceso de desarrollo, para monitoreo continuo, la evaluación de sitios, y la evaluación de páginas Web generadas forma dinámica.
Selección de herramientas para accesibilidad web	Las herramientas de evaluación automatizadas son programas o servicios online que ayudan a determinar si un sitio es accesible.

Fuente: W3C

Así también la W3C/WAI, por medio de su documento “Evaluating Web Sites for Accessibility”, propone la metodología a seguir, llamada WCAG-EM 1.0¹³ la cual sirve para evaluar la accesibilidad de un sitio Web y asegurar la calidad del mismo. En base a estas recomendaciones Technosite¹⁴ ha elaborado una metodología de evaluación de accesibilidad, la cual se pone en práctica en varios estudios realizados.

(Discapnet, 2013), da a conocer la evaluación de accesibilidad en los recursos y servicios de la tecnología 2.0, aplicando una metodología elaborada por Technosite; la cual comprende el análisis del cumplimiento de 13 aspectos de WCAG 2.0, correspondiente a los niveles A y AA.

Es por esto que a través de la evaluación de accesibilidad que se realizará, se ha tomará en cuenta la WCAG 2.0, por medio de la cual se pretende garantizar el acceso a los contenidos, en torno a 4 principios teóricos.

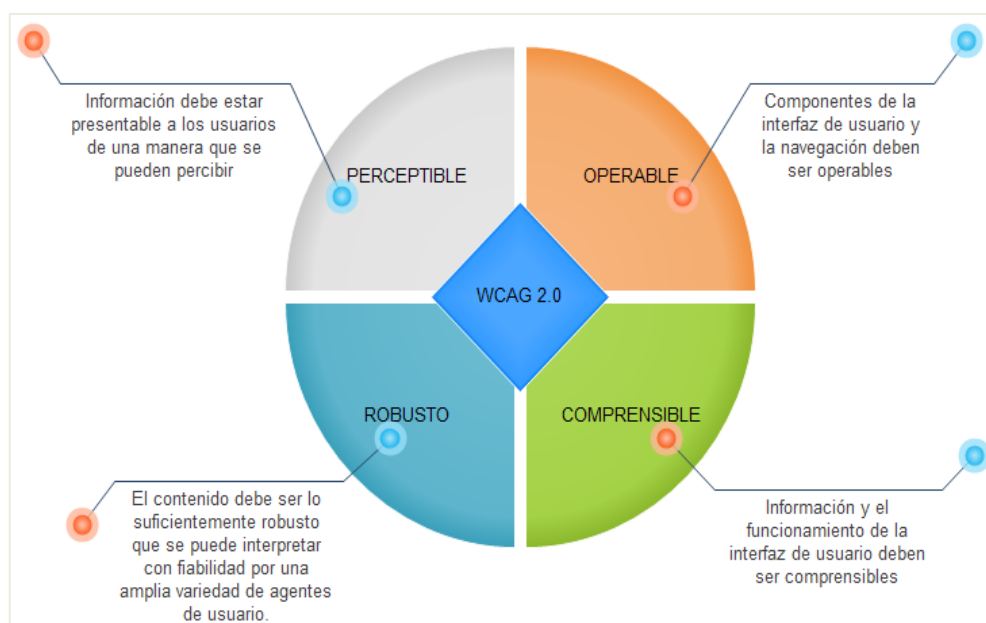


Figura 4. Principios de la WCAG 2.0 a evaluar
Fuente: Elaboración Propia

Es importante lograr que un sitio web sea accesible, para dar la oportunidad a todas las personas que quieran acceder e interactuar con la información; es por esto que se ha recopilado algunas normativas de accesibilidad web de las cuales para el presente proyecto se tomará en cuenta la WCAG 2.0, ya que proporciona principios de diseño web accesible

¹³ Metodología de evaluación (WCAG-EM)1.0, <http://www.w3.org/TR/WCAG-EM/#procedure>

¹⁴ Technosite: Sitio donde se encuentran posteados estudios de accesibilidad web.

http://www.discalpnet.es/CASTELLANO/AREASTEMATICAS/ACCESIBILIDAD/Observatorio_infoaccesibilidad/info_rmesInfoaccesibilidad/Paginas/default.aspx

para que los desarrolladores web sepan tomar en cuenta a la hora de diseñar y construir un sitio web.



1.3. Herramientas para evaluación de accesibilidad web

Un sitio web necesita ser evaluado a lo largo de su desarrollo, esto permite encontrar tempranamente problemas de accesibilidad que pueden ser resueltos de forma fácil y rápida. Considerando lo antes mencionado, se toma en cuenta dos herramientas automáticas que permitan identificar los problemas existentes en el sitio y por ende validar la accesibilidad web.

Es importante tomar en cuenta las herramientas automáticas para una respectiva evaluación, ya que permite verificar que un sitio web está desarrollado correctamente, en base a una serie de criterios o parámetros.

A continuación se describen en la tabla 10.; las herramientas que se tomarán en cuenta para el presente proyecto, ya que evalúan en base a la normativa WCAG 2.0.

Tabla 10. Herramientas de evaluación de accesibilidad web

Herramientas	Descripción
 ¹⁵	Es una herramienta que permite analizar, estudiar y validar páginas web con el objetivo de hacerlas accesibles a personas con discapacidad. Cabe destacar que esta herramienta evalúa tres entornos diferentes los cuales se los menciona a continuación: <ul style="list-style-type: none">• WCAG 1.0• WCAG 2.0 BETA
 ¹⁶	Esta herramienta evalúa la accesibilidad web de un sitio de forma gratuita. Se puede utilizar para revisar la accesibilidad web en base a una variedad de directrices de accesibilidad, entre ellas están. <ul style="list-style-type: none">• WCAG 1.0• WCAG 2.0

Fuente: Elaboración propia

Considerando la importancia de la accesibilidad web para muchos usuarios, se toma en cuenta la normativa WCAG 2.0, la cual engloba varios criterios que indican cómo hacer que los contenidos del sitio web sean accesibles; es por esto que es relevante utilizar las herramientas antes descritas ya que básicamente validan el nivel de accesibilidad de acuerdo a los criterios de la WCAG 2.0.

¹⁵ TAW, www.tawdis.net

¹⁶ AChecker, <http://achecker.ca/checker/index.php>

1.4. OpenCourseWare (OCW)

Desde hace mucho tiempo las instituciones educativas han sido las generadoras de conocimiento y el principal motor del progreso intelectual. En la actualidad dicho conocimiento se ve reflejado a través de los avances tecnológicos, los cuales han transformado la manera de compartir y adquirir conocimiento, enfocándose principalmente en la utilización de la web para acceder a recursos de formación, los cuales tienen un impacto cada vez mayor en el aprendizaje permanente.

El OpenCourseWare (OCW), es una iniciativa que surge en 2001 en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), apoyada por la Fundación William and Flora Hewlett y la Fundación Andrew W. Mellon, creando recursos de educación superior de manera organizada, accesible para todo el mundo a través de la web. En el 2005 se creó el OCW Consortium, formado por más de 200 universidades de distintos países. En el cual muchas universidades de todo el mundo, se han adherido al OpenCourseWare Consortium cuya misión es promocionar la educación y potenciar el conocimiento de manera abierta y sin restricciones. (Ria & Nicolai, 2012).

MIT es el líder mundial en la producción de OpenCourseWare (OCW). La iniciativa OCW ha permitido el desarrollo de la misión del MIT, encabezar un movimiento internacional para "construir una red de conocimiento que mejorar el aprendizaje en todo el mundo" y promover la educación mediante la constante ampliación del acceso a nuestra información e inspirar a otras instituciones a hacer lo mismo con sus estudiantes (Vest, 2004)

Los OCW en el mundo, son considerados como una iniciativa de acceso abierto, los cuales son importantes para el aprendizaje y la retroalimentación que puede realizar cualquier tipo de usuario; es por esto que los recursos educativos abiertos están basados en la noción de que el conocimiento y la educación son bienes comunes que deben ser apoyados por las instituciones educativas.

Las instituciones que contribuyen a los proyectos OCW se comprometen a desarrollar y mantener sus recursos materiales científicos de acceso abierto a los usuarios del mundo, y dichos materiales deben ser publicados con licencias, permitiendo su reutilización. (Bringas & Cagigas, 2012)

1.4.1. Definiciones OCW

Según un artículo publicado por OpenCourseWare Consortium (Carson, 2009) define a OCW como: "una publicación digital libre y abierta de materiales de alta calidad a nivel universitario a menudo incluyendo programas de estudio, apuntes, tareas y exámenes

organizados en cursos.” OpenCourseWare (OCW) no proporcionan un grado, crédito o certificación, los materiales están disponibles bajo licencias abiertas para el uso y adaptación por parte de los educadores y estudiantes de todo el mundo.

Además (Cueva & Rodríguez, 2010) menciona que los OER son de interés en muchos ámbitos sociales, principalmente en la educación superior, ya que constituyen la equidad social a través del acceso, aplicación y generación de conocimiento. Es por esto que se puede decir que dentro del mundo de los OER se vincula o forman parte los OCW, los cuales están enfocados básicamente en la educación, de esta manera se brinda la posibilidad de acceso universal al conocimiento.

La propia generosidad derivada de las actuaciones de los docentes universitarios repercute positivamente en la institución universitaria dado que mejora la calidad y la transparencia de las actividades realizadas en las universidades y centros de formación. Los principios del OCW se basan en la idea de que el conocimiento humano es propiedad común de todos los miembros de la sociedad. Se trata de abrir los contenidos a la red Internet y la Word Wide Web frente a la comunidad de aula virtual cerrada profesor-alumno. Su misión es doble. (Evertse, 2011)

- Por una parte facilitar el acceso libre, sencillo y coherente a prácticamente todos los materiales del MIT para educadores, estudiantes, profesionales y autodidactas de todo el mundo.
- Y, por otra parte, ampliar el alcance y el impacto del OCW del MIT y el concepto de Open Course Ware a nivel mundial. Es decir, se trata de crear un movimiento flexible basado en un modelo eficiente que otras universidades puedan emular a la hora de publicar sus propios materiales pedagógicos generando sinergias y espacios de colaboración.

(Sanguino, s.f), de la Universidad de Alicante, define a OCW como “una publicación web de materiales de estudios y de estrategias docentes de materias de Educación Superior, por lo general este tipo de publicaciones es a nivel Universitario y es software open source.”

OCW Consortium¹⁷, nos da a conocer las principales características de un OCW:

- ✓ Se ofrece libremente y son accesibles universalmente en la red.
- ✓ No se limita su difusión por temas de propiedad intelectual
- ✓ Se permite: uso, reuso, adaptación y distribución por otros bajo restricciones.

¹⁷ <http://www.ocwconsortium.org/>

(Hylén, 2006), plantea cinco razones que incentivan la implicación de las instituciones en el movimiento de los recursos educativos abiertos:

1. Compartir el conocimiento es algo bueno por sí mismo. Esta idea altruista enlaza con el derecho a la educación que tiene todo el mundo.
2. Aumenta el valor de las inversiones que se realizan con los fondos públicos. Las subvenciones que las instituciones públicas reciben devuelven a la sociedad sus productos de una manera gratuita y reutilizando los recursos.
3. Puede reducir costes y mejorar la calidad de los productos. Compartir y reutilizar los productos reduce los costes y mejora la calidad y el uso de los recursos disponibles.
4. Puede ser bueno para las relaciones públicas y puede funcionar como un escaparate para captar nuevos estudiantes.
5. Representa una oportunidad para explorar nuevos modelos de negocio y una manera nueva de realizar ingresos. La globalización de la educación superior y la creciente oferta de recursos educativos gratuitos en Internet aumentan la competencia entre las instituciones exigiendo elaborar una oferta de contenidos en abierto que capte la futura matrícula de los estudiantes.

Los estudiantes se pueden beneficiar de los REA, los cuales son generadores de múltiples usos, para adquirir conocimiento. Existe una gran variedad de recursos permitiendo al estudiante seleccionar los materiales que mejor se adapten a sus necesidades, obteniendo así un marco flexible dentro del proceso de formación.

Como conclusión se puede decir que por medio de sitios OCW proporcionan un acceso libre y sencillo a los materiales educativos para los usuarios (educadores, estudiantes y autodidactas) de todo el mundo, ofreciendo información que ayude a la formación del usuario.

1.4.2. Iniciativas OCW

(Romero & Piedra, 2010), mencionan que el movimiento de los recursos educativos abiertos (REA)¹⁸, es un elemento más, de una tendencia enfocada a procesos de innovación participativos y acceso abierto al conocimiento. Es por esto que al hablar de OCW, se estará mencionando a la nueva generación de conocimiento a través de la red.

Además como complemento a lo antes mencionado de los REA, la Unesco durante el Foro sobre Open CourseWare para la Educación Superior en los Países en Desarrollo, celebrada en 2002, se definió a los recursos educativos abiertos como "*tecnología habilitada, para la*

¹⁸ Recursos Educativos Abiertos (REA),

provisión de recursos educativos abiertos para la consulta, uso y adaptación por parte de una comunidad de usuarios para fines no comerciales". (UNESCO, 2011)

Los REA o iniciativas de difusión en abierto de objetos y materiales educativos no habían alcanzado el grado de desarrollo que tienen en la actualidad. (Aranzadi & Capdevila, 2011) Sin embargo, el MIT considera que esta iniciativa ayudaba a cumplir su misión "avanzar en el conocimiento y formar a sus estudiantes", utilizando la conectividad juntamente con la iniciativa facilita el intercambio de conocimiento entre usuarios a través de redes de colaboración y diálogo, lo que impulsa el aprendizaje en constante evolución.

La creciente evolución y consolidación de la iniciativa creada por el MIT y la incorporación de cursos, no solo en el OCW del MIT, ya que a partir del 2004 varias universidades de todo el mundo decidieron crear sitios OCW, de esta manera independizándose, siendo iniciativas propias. Además debido a la gran variedad de sitios OCW se han formado consorcios, los cuales brindan servicios a proyectos OCW. A continuación se muestra la evolución que ha tenido la iniciativa OCW.

Tabla 11. Evolución de OCW

2001	En abril , MIT OpenCourseWare anunció en <i>New York Times</i> .
2002	Versión piloto con 50 cursos publicados Traducciones al español y portugués añadió. En julio , UNESCO convoca Foro sobre el Impacto de OpenCourseWare para la Educación Superior.
2003	En octubre de 2003 lanzamiento del sitio oficial, con 500 cursos y recibe 300.000 visitas en el primer mes. Agregaron Traducciones al chino. En Julio, Universia comienza traducciones al español y portugués del MIT OpenCourseWare. En Septiembre - Programa Fulbright Economía Enseñanza OCW (Vietnam) lanza la primera de Asia Oriental OCW Nace el China Open Resources for Education (CORE)
2004	900 cursos publicados OCW adopta licencia de Creative Commons. Sitio espejo Estableció por primera vez en África. En Febrero - OOPS comienza Traducciones al Chino Tradicional del MIT OpenCourseWare En Junio - NÚCLEO comienza Traducciones al Chino Simplificado Nace Japan Open Course Ware (JOCW)
2005	1250 cursos publicados OCW comienza cursos de actualización publicados anteriormente. Consortio OpenCourseWare formado. En Febrero - lanzamiento de OCW Universidad del Estado de Utah y Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health OCW En Mayo - Consortio OpenCourseWare Japón lanza con ocho universidades japonesas líderes En Junio - OCW Universidad de Tufts y la calidad de China OCW lanzamiento
2006	1550 cursos publicados OCW Consortium reúne en Kyoto, portal lanzado. Traducciones tailandesas añadido En Febrero - ParisTech Graduate School OCW lanza, la primera OCW Europea En octubre Open University del Reino Unido OpenLearn OCW lanza. En Diciembre - UC Irvine OCW , Open Yale Courses lanza

	Se crea el OCW de la Universidad Politécnica de Madrid Se crea el OCW de University of California, Irvine Se crea el OCW de Tufts University
2007	1800 cursos publicados en MIT Se registra un tráfico record de más de dos millones de visitas en OCW MIT. Se logra publicar virtualmente todos los cursos completos del MIT. Se lanzan los aspectos principales de OCW para secundarias. Nace el OCW de University of Michigan Nace el OCW de Tecnológico de Monterrey Nace el OCW de TU Delft
2008	Audio / contenido de vídeo añaden regularmente a YouTube y iTunes U. Curso imágenes añaden regularmente a flickr. Traducciones persas añadido. 50 millones de visitas. Nace Korea Open Course Ware Consortium Nace Taiwan Open Course Ware Consortium Nace el Fundação Getulio Vargas - FGV Online En Abril - Sexta Reunión OCWC Global, Dalian, China
2009	1950 cursos publicados 1 millón de visitas de la comunidad de MIT. En Julio - MIT OpenCourseWare del Destacados para High School reconocido como un sitio web Landmark para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Asociación Americana de Bibliotecarios Escolares. Nace el OCW de Universidad Autónoma de México
2010	2000 cursos publicados Curso Champions programa puesto en marcha. 100 millones de visitas alcanzadas. En Septiembre - Iniciativa de Aprendizaje Abierto de Harvard En Octubre - New York University Open Learning
2011	OCW Scholar cursos, diseñados para estudiantes independientes, se puso en marcha. OCW LectureHall aplicación para el iPhone esté disponible. OCW celebra una década de participación abierta.
2012	2150 cursos publicados Traducciones turcas cursos y traducciones coreanas vídeo añadido. 125000000 visitas alcanzado al OCW del MIT.

Fuente: (MITOPENCOURSEWARE, 2012)

1.4.3. Consorcios OCW

Un Consorcio actúa como órgano de coordinación para el movimiento a escala global; además promueve actividades como foros, para el intercambio de ideas y la propuesta de acciones; promoviendo el continuo avance del proyecto adaptándolo a las posibilidades que brinda la tecnología.

El resultado de la gran expansión de OER, es la existencia a nivel mundial de un consorcio OCW (www.ocwconsortium.org), del que actualmente son miembros cientos de instituciones en América, Europa, África y Asia, entre las que podemos encontrar las mejores universidades del mundo.

En febrero del 2005, el uso del proyecto OCW se extendió gracias a la creación del Consorcio OCW, en el cual varias universidades, a nivel mundial decidieron incorporarse y dar acceso libre y contribuir con recursos educativos abiertos.

El OCWC se define como una agrupación de instituciones de educación superior y organizaciones vinculadas a éstas, de todo el mundo, que colaboran en la creación de un fondo amplio de contenidos educativos en abierto, utilizando un modelo común. (Aranzadi & Capdevila, 2011). El cual tiene como objetivo promover la visibilidad de todos los sitios OCW registrados, dando de este modo ayuda a los usuarios para acceder a los contenidos. Es decir, la difusión de la iniciativa OCW se la realiza a través de algunos consorcios; a continuación se muestra algunos ejemplos, los cuales son considerados relevantes por su gran acogida.

OCW Consortium



El Open Course Ware Consortium (OCWC), es una comunidad mundial formada en el 2005, por cientos de universidades y organizaciones; su principal propósito es servir como recurso para iniciar y sostener proyectos OCW alrededor del mundo.

Cuenta con universidades afiliadas en 37 países, los miembros principalmente reciben asesoría de parte del consorcio como:

- Prioridad de acceso a foros de expertos, seminarios y personal para el desarrollo de proyectos.
- Soporte administrativo y lugares de reunión para grupos de trabajo y comunidades de interés.
- Reconocimiento internacional y exposición a través de la web del consorcio.
- Acceso a un conjunto de recursos para asegurar el intercambio abierto de recursos educativos.

OCW Consortium, muestra otros CONSORCIOS registrados:

Tabla 12. Consorcios OCW

Nombre	Descripción
African Virtual University	Ha capacitado a más de 40.000 estudiantes desde su creación en 1997. Tiene más de 53 instituciones asociadas de 27 países. Tiene su sede en Nairobi, Kenia y una oficina regional en Dakar, Senegal. La AVU tiene acuerdos de sede con los gobiernos de Kenia y Senegal.
Ankabut, The UAE Advanced Network for Research & Education	Ankabut atiende a las necesidades regionales educativas y de investigación, que ofrece grandes mejoras en cómo se realiza la investigación, así como la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
China Education and Research Network	China Education y Research Network (CERNET), la red académica nacional, está financiado por el gobierno chino, gestionado por el Ministerio de Educación (ME), construido y operado por la Universidad de Tsinghua, y es el más grande sin fines de lucro de la red en China. Más de 2000 universidades asociadas, el número

	de usuarios es superior a 20 millones.
China Open Resources for Education	Es una organización sin fines de lucro. Su misión es promover el intercambio abierto de recursos educativos entre las universidades chinas e internacionales, incluye 10 Universidades.
Community College Consortium for Open Educational Resources (CCCOER)	Es un esfuerzo conjunto del Centro de REA para California, Foothill-De Anza Community College District, Consorcio OCW y muchos colegios comunitarios y socios universitarios para desarrollar y utilizar los recursos educativos abiertos (REA) especialmente en los cursos universitarios.
Japan OCW Consortium	JOCW es el consorcio OCW regional en Japón, tiene actualmente 23 universidades asociadas.
Korea OCW Consortium	Un consorcio formado inicialmente por 8 universidades en Corea, y que actualmente tiene 23 Universidades asociadas.
Paris Tech	ParisTech reúne a doce de los más destacados institutos franceses de enseñanza de la ingeniería. Los institutos miembros de ParisTech son principalmente de propiedad pública.
Taiwan OpenCourseWare Consortium	Promueve OCW, bajo los principios de apertura, participación, construcción y el logro común. Formado por 13 universidades de Taiwan, sin fines de lucro desde diciembre del año 2008. Después de su creación, tiene como objetivo ampliar TOCWC OpenCourseWare a todos los campos de estudios.
The Research Council of Oman	El Consejo de Investigación del Sultanato de Omán es una institución para la adopción de políticas y es un organismo financiado por el Sultanato de Oman, quien apoya las actividades de investigación y educación a través de todas las instituciones en el Sultanato.
TPED - Thomas Edison Grants Program Consortium	Tiene por objeto la financiación de programas de sostenibilidad y educación en los países en desarrollo, apoya el e-learning para reducir libros de papel y el ahorro de energía y apoya el uso de fuentes alternativas de energía
Turkish OpenCourseWare Consortium	Un consorcio nacional bajo el auspicio de la Academia Turca de Ciencias (TUBA), tiene 45 instituciones académicas turcas.
Universia	Universia es una red latinoamericana, española y portuguesa que promueve y facilita la integración y desarrollo de los miembros de la universidad en la sociedad del conocimiento y la información, así como en el sector de las telecomunicaciones. La misión es ofrecer a los países latinoamericanos, españoles y portugueses de la comunidad universitaria la combinación óptima de los contenidos y servicios con el fin de facilitar la creación de un espacio común de educación superior a través de la formación.

Fuente: (OCWC, s.f.)

1.4.4. Plataformas OCW

Las plataformas OCW son espacios diseñados exclusivamente para la organización e implantación de cursos en línea, son parte del movimiento global de acceso al conocimiento de forma libre y sin restricciones. Por medio de los sitios OCW, las instituciones y los profesores de enseñanza superior utilizan este espacio abierto para publicar sus cursos. Su objetivo fundamental es difundir el desarrollo de la educación compartiendo conocimiento, además los recursos publicados en un sitio web OCW, los cuales son catalogadas por ramas de conocimientos. (Minguillón, 2007)

(Jiménez, 2011), menciona que las plataformas OCW, forman parte del espíritu de colaboración y generación de conocimiento; de esta manera se ha ido formando las llamadas redes OCW de universidades, en las cuales no solo se publican recursos de las instituciones, sino también se trabaja en unificar, adaptar, complementar y traducir dichos recursos, de esta manera se enriquezcan en conocimiento los usuarios.

Las plataformas Open Course Ware (OCW), son espacios de conocimiento abierto y colaborativo en la web. Estas ofrecen un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza - aprendizaje. Debido a los avances en el acceso, gestión, almacenamiento de recursos y materiales de aprendizaje, se complementan con nuevas situaciones comunicativas generadas alrededor de estos avances que van desde nuevas formas de comunicación personal e individual.

Estas plataformas permiten acceder al contenido de cursos en la web, además, muchas de éstas ofrecen herramientas adicionales que resultan muy útiles en una acción formativa, como mensajería interna, foros, almacén de documentos, blogs, wikis, etc.

1.4.4.1. Características de las plataformas OCW

Al avanzar en el desarrollo de espacios de relación social y con la fusión de los conceptos red social y Open Course Ware, da lugar a un nuevo escenario en donde profesores y estudiantes encuentren el espacio necesario para interactuar de manera informal en un ambiente de aprendizaje formal, dando como resultado un modelo de aprendizaje colaborativo y social. Además se debe tomar en cuenta cinco aspectos importantes que describen lo que permiten los sitios OCW. (Palloff & Pratt, 2001)

✓ Interacción

De esta manera se establece procesos comunicacionales síncronos y asíncronos entre todos los participantes (Correo Electrónico, Enlaces Web, Foros de discusión, Chat, Desarrollo de páginas web personales).

✓ Introspección

Se asocia con la posibilidad de que estas herramientas permitan generar el desarrollo de pensamiento crítico y creativo por medio de recursos que se acompañen de audio, video y texto junto con espacio para actividades desarrolladas por los estudiantes.

✓ Innovación

Permite al profesor generar actividades donde el estudiante pueda sacar provecho de su estilo de aprendizaje. Además de esta manera se amplía las alternativas del proceso de evaluación.

✓ **Integración**

Tiene que ver con la manera en que los recursos tecnológicos incorporan la información a un proceso de generación de conocimientos partiendo de la relación entre todos los miembros del grupo.

✓ **Información**

El estudiante tiene a la mano de forma inmediata y permanente los hechos o datos necesarios para el buen funcionamiento del curso (Bases de datos, Bibliotecas digitales, portafolios electrónicos datos del curso, producción del docente).



Figura 5. Aspectos a considerar en los sitios OCW
Fuente: Elaboración Propia

1.4.4.2. Plataformas OCW más utilizadas

(Borrás, 2010), en su estudio de sitios OCW, se ha llevado a cabo una labor de recolección de datos de cada uno de los OCW-Sites; donde analizan aquellas plataformas más conocidas, con mayor relevancia o con algún interés en particular de las distintas Instituciones que forman parte del Consorcio OCW, el cual ha sido desarrollado a lo largo del mes de Julio de 2010; donde consideran aquellas más conocidas: eduCommons, Moodle, Drupal y WordPress.

Para ello se han analizado 176 Universidades a nivel mundial, de las cuales 41 son españolas, 27 pertenecen a América Latina, 65 a Asia, 25 a Estados Unidos y Canadá, 15 a Europa (incluidas Turquía y Rusia), 2 a África y 1 a Oceanía.

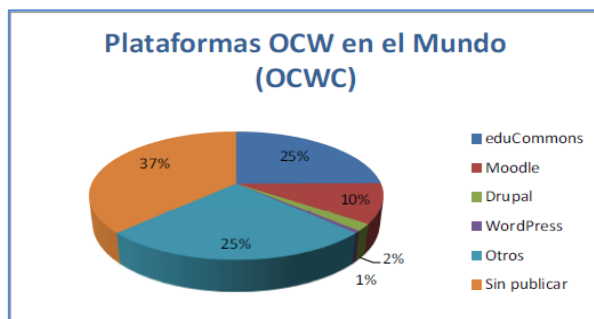


Figura 6. Estadística de plataformas más utilizadas a nivel de OCWC.
Fuente: (Borrás, 2010)

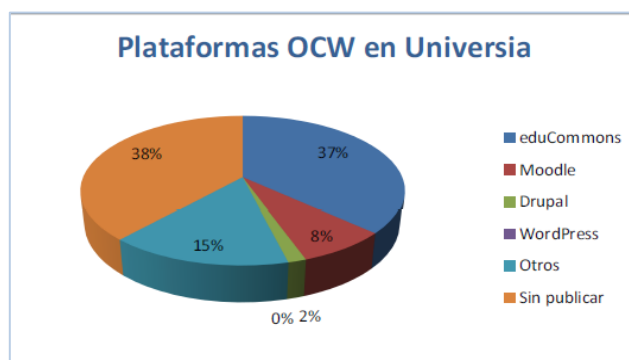


Figura 7. Estadística de plataformas más utilizadas a nivel de UNIVERSIA.
Fuente: (Borrás, 2010)

(Solution eLearning, 2011), en su informe da a conocer acerca de las plataformas más populares para un entorno de formación en línea, considerando algunos aspectos como la popularidad, aplicaciones terceras, servicios locales/nacionales, Arquitectura, Multiorganización, Accesibilidad, Reusabilidad y repositorios,

Por medio de los resultados obtenidos en las figuras anteriormente expuestas, permite conocer que la plataforma más utilizada es eduCommons, siendo un gestor de contenidos creado específicamente para proyectos OCW, además es recomendada oficialmente desde OCW Consortium y el consorcio de Universia.

El OCW MIT originalmente se inició en un sistema de gestión de contenido basado en Microsoft Content Management Server, luego fue reemplazado a mediados de 2010 con Plone, siendo considerado un sistema basado en gestión de contenidos.

Como se puede observar las plataformas OCW más utilizadas son:

- Educommons
- Moodle

Es por esto que para el presente proyecto de investigación se realizará un breve análisis de la plataforma Educommons, Moodle y Sakai, siendo tres plataformas de código abierto. Además Educommons es un gestor de contenidos creado específicamente para proyectos OCW, Moodle es una plataforma muy utilizada y Sakai es un gestor de contenidos de aprendizaje la cual proporciona flexibilidad.

eduCommons¹⁹



eduCommons es un gestor de contenidos que permite desarrollar y administrar colecciones de asignaturas de acceso en abierto. Desarrollado por la Utah State University. eduCommons es la única plataforma creada específicamente para el proyecto OCW y es recomendada oficialmente desde OCWC y OCW-Universia, es fácil comprender la razón de su uso generalizado en los distintos proyectos OCW,

eduCommons es ofrecido por Python, Zope y Plone y funciona a través de servidores con plataforma Linux, Mac OS X y Windows y puede ser adquirido de manera gratuita. El éxito de eduCommons es posible gracias al generoso apoyo por parte de la Fundación William and Flora Hewlett. y MIT OpenCourseWare.

Moodle 2.0²⁰



Es una aplicación web de Educación Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LMS (Learning Management System).

Moodle fue creado por Martin Dougiamas, quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin. Basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. La primera versión de la herramienta apareció el 20 de agosto de 2002, a partir de allí han aparecido nuevas versiones de forma regular. Hasta julio de 2008, la base de usuarios registrados incluye más 21 millones, distribuidos en 46.000 sitios en todo el mundo y está traducido a alrededor de 91 idiomas.

¹⁹ <http://educommons.com/>

²⁰ <https://moodle.org/>

SAKAI ²¹



Sakai es un LMS avalado por las mejores universidades del mundo (MIT, Stanford, Yale, Oxford, etc.) y respaldada por una amplia comunidad de expertos. SAKAI es un proyecto que nació en 2004, al ser una plataforma Open Source está en constante ampliación y mejora, cubriendo de esta forma las nuevas necesidades que surgen en el mundo del e-learning. Este proyecto fue creado con la finalidad de crear un entorno de colaboración y aprendizaje para la educación.

Sakai pasó a ser un producto totalmente multilingüe lo que unido a otras características como su gran abanico de funcionalidades, su robusta arquitectura basada en Java, la capacidad de integración y comunicación con otros sistemas, el exhaustivo trabajo de control de calidad realizado en los últimos años y su activa comunidad, ha ampliado su ámbito de expansión a un nivel global.

1.4.4.3. Funcionalidades de las plataformas OCW

La tabla 13., resume las funcionalidades, en base a las plataformas Educommons, Moodle 2.0, y Sakai.

Tabla 13. Funcionalidades de plataformas OCW.

Funcionalidades	EduCommons	Moodle 2.0	Sakai
Permite desarrollar y administrar los materiales del curso.	x	x	x
Posee calendarización de actividades	x	x	x
Permite la creación de cursos, posibilita foros online, levantar test, evaluaciones.		x	x
Incorporación de metadatos en el proceso de catalogación y en los formatos de almacenamiento y de publicación	x	x	
Estructuración flexible de contenidos.	x	x	x
Permite exportación e importación en formatos estándar.	x	x	x
Posibilidad de acceso a contenidos mediante fuentes RSS.	x	x	x
Permite roles y perfiles	x	x	x
Permite estructura interactivas		x	
Poder compartir o hacer privado o un curso		x	
Interfaz multilingüe	x	x	
wysiwyg editor	x	x	
Calificaciones y criticas		x	
Chat en tiempo real		x	x
Calendario/Progreso		x	x
Autenticación	x	x	x
Portafolio de estudiante		x	x

Fuente: (OCWC, 2008)

²¹ <http://www.sakaiproject.org/es/acerca-de-sakai>

1.4.4.4. Características Técnicas

A continuación en la Tabla 14., se resume las características técnicas de plataformas OCW.

Tabla 14. Características técnicas de plataformas OCW.

Características	EduCommons	Moodle 2.0.	Sakai
Lenguaje de programación	Pitón	PHP	PHP
Base de datos	Zope	MySQL, PostgreSQL, Oracle, MSSQL	MySQL
Interfaz multilingüe	Si	Si	No
Aspecto personalizable y un tacto	Si	Si	No
Estándares admitidos	XHTML, W3C WAI	XHTML, W3C WAI	xhtml, w3c
wysiwyg editor	Si	Si	No
Estructuras flexibles curso	Si	Si	No
Buscar	búsqueda básica y avanzada	Foros, descripciones de los cursos	No
RSS	se alimenta de global, lista departamento, y por supuesto activos	Foros	Si
Calificaciones y críticas	No	Dentro de algunos módulos de actividad (foro, glosario, etc.)	No

Fuente: (OCWC, 2008)

1.4.5. Accesibilidad en OCW

Cuando se habla de accesibilidad en OCW se enfoca en permitir al usuario comprender satisfactoriamente, desde la estructura de navegación hasta los contenidos posteados en el sitio, ya que por medio de estos métodos de enseñanza-aprendizaje, el adquirir y compartir conocimiento es muy eficiente. Esto significa democratización, ya que el acceso a la información de calidad, es indispensable tanto por personas como instituciones, las cuales pueden utilizar estos recursos en prácticas educativas, como apoyo adicional para el desarrollo de una clase.

Una forma de lograr accesibilidad a recursos educativos abiertos en la web es tomar en cuenta una serie de estándares y guías disponibles, cuyo propósito es que permitan al usuario navegar y comprender todo cuanto contiene el sitio. El regirse a algún estándar de accesibilidad, para asegurar un correcto acceso a estas nuevas tecnologías de enseñanza-aprendizaje, es importante debido a la importancia de esta característica; es por esto que algunos de los estándares que se consideraran en el presente proyecto, las cuales están orientadas a E-learning y OER son: W3C a través de la iniciativa WAI, en la cual desarrollan 3 componentes (WCAG, ATAG, UAAG), la norma ISO, IMS.

WCAG es actualmente uno de los estándares más utilizados en accesibilidad de recursos web. Este estándar especifica pautas a seguir en la producción de recursos web para que

estos sean: robustos, comprensibles, operables y perceptibles por la mayor cantidad de personas (Teixeira, y otros, 2012).

En la actualidad existen varias universidades de educación superior a nivel mundial, que se han complementado a la iniciativa del MIT; produciendo y compartiendo materiales educativos de manera libre por medio de la web. Es decir que cualquier tipo de usuario puede acceder a un conocimiento de calidad, el cual es ofrecido por universidades de gran prestigio. Algunas iniciativas OCW, se han creado bajo la plataforma de Educommons, la cual está desarrollada bajo los estándares de accesibilidad WAI por medio de la WCAG 1.0. El Consorcio OCW destaca la importancia de llevar a cabo programas de medición y evaluación de los OCW. Las dos principales razones que argumenta son:

- Permite monitorizar la utilidad y usabilidad del OCW y la eficiencia del proceso de publicación, ayudando a identificar e implementando mejoras que puedan ser relevantes a lo largo del tiempo.
- Medir el uso y el impacto de las partes implicadas en el sitio OCW ayuda a asegurar su compromiso.

Es decir que entre los aspectos que se recomienda medir se encuentran los accesos, el uso y el impacto, ya que resulta importante conocer la facilidad de acceso a los materiales OCW y cómo esta iniciativa contribuye a la vida de cada usuario que acceda.

(Margulies, 2004), da a conocer el primer ejemplo de programa de evaluación de un OCW, ha provenido del MIT, el cual ha sido promotor no solo de la iniciativa OCW, sino también de base para establecer los estándares de evaluación. Los mecanismos que han utilizado en el MIT para medir los accesos, el uso y el impacto han sido variados en función del indicador a medir, desde la recopilación de estadísticas en base a los datos de navegación (visitas, tiempo que permanecen en la página y cursos más visitados).

(Lopez, Piedra, Sancho, Soto, & Tovar, 2011), dicen que el Consorcio OCW, genero una cultura de evaluación y retroalimentación, sobre tres pilares, acceso, uso e impacto. Para el acceso muestra datos longitudinales totales, así como registro de contenidos a los que se accede más y de dónde proceden los usuarios del OCW del MIT, tanto geográficamente como de su portal anterior. Para el uso muestra la frecuencia de uso por materias, comparadas con su peso global en las asignaturas del MIT. También muestra el tipo de destino que se le ofrece a los cursos de OCW. Para el impacto, muestra la satisfacción de los usuarios con el OCW, el grado de cumplimiento de expectativas y la probabilidad de retorno. Este primer ejercicio evaluador permitió valorar el éxito de la iniciativa y determinar los principales beneficios de la misma.

(Amado, Linares, García, Sánchez, & Rios, 2012), en el proyecto ESVI-AL busca mejorar la accesibilidad de la educación superior virtual, comprobando el cumplimiento de las pautas de accesibilidad de contenidos Web establecidas por W3C en la recomendación WCAG 2.0. La evaluación para comprobar la accesibilidad de los sitios se la realiza de forma automática y manual; estos datos generados son utilizados únicamente como referencia comparativa entre las instituciones, para las futuras mejoras a implementarse a corto plazo.

Al existir una gran cantidad de iniciativas OCW, también se debe considerar que están implementadas en una plataforma o gestor de contenido, la cual debe regirse a alguna normativa. En capítulos posteriores se describirá las plataformas que son usadas para crear sitios OCW, además se dará a conocer si está acorde alguna normativa de accesibilidad.

Los OER han sido vistos como potenciadores de innovación pedagógicas, introduciendo nuevas alternativas de enseñanza y aprendizaje. (Teixeira, y otros, 2012), gracias a los OER, se ve una nueva forma de adquirir conocimiento; reutilizando recursos, promoviendo la colaboración y la participación.

(Caswell, 2009), da a conocer que el movimiento de los OER engloba en gran medida a los OCW, ya que son recursos que se encuentran disponibles en la web de forma abierta. Gracias a estas nuevas tendencias o metodologías de aprendizaje se genera enormes fuentes de información de acceso libre para estudiar, compartir y construir.

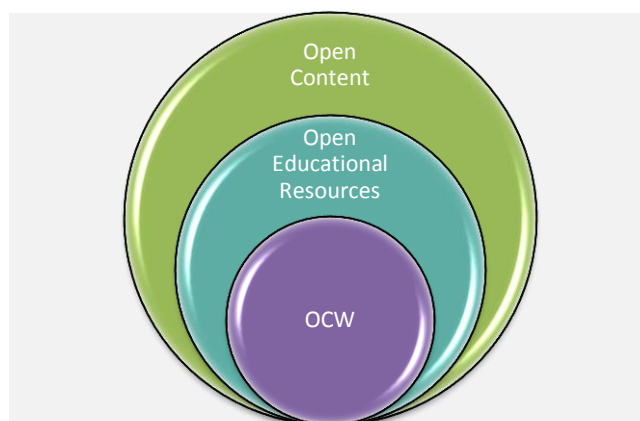


Figura 8. Estructura que engloba a los OCW
Fuente: (Interamericana, 2009)

La gran cantidad de recursos en la web, ha llevado a enfocarse en la construcción de infraestructura y herramientas, las cuales garanticen el correcto acceso y uso a dichos recursos, para esto también se tendrá que tomar en cuenta normas y modelos de calidad.

Para obtener recursos educativos con un alto grado de calidad (Romero, 2011), propone un modelo de calidad de contenidos OCW, el cual se basa en 6 áreas, como se puede visualizar en la Figura 9, entre las cuales se encuentra la accesibilidad.

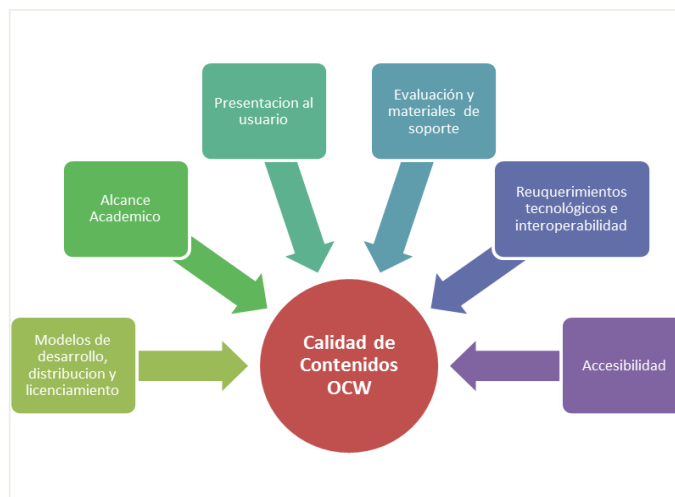


Figura 9. Áreas que soportan el modelo de calidad de contenidos OCW
Fuente: (Romero, 2011)

(JISC, 2008), menciona que los recursos educativos abiertos (REA) abarcan una amplia gama de material de aprendizaje que incluyen: apuntes, videos, evaluaciones, exámenes, presentaciones, simulaciones, ejemplos prácticos, herramientas de software, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento. Una característica importante de los Recursos educativos abiertos es que se distribuye bajo una licencia de propiedad intelectual que permite el uso abierto, adaptación y reutilización.

De acuerdo con un estudio realizado por (Khrezi, 2011) los estudiantes holandeses creen que la mayor ventaja de los REA es tener acceso constante (24 x 7) al material y el hecho de que se puede descargar libremente, de esta manera hace posible el aprendizaje flexible. La tercera ventaja más importante de los REA de acuerdo con los estudiantes es la gran variedad de material disponible en una disciplina en particular o sobre un tema particular.

Los estudiantes chinos de acuerdo al estudio en (Hua, 2011) la flexibilidad de los REA es una ventaja importante, pero también aprecian que los REA permiten planificar sus estudios y evaluar su propio trabajo utilizando las TIC. Por lo que los REA permite la mejora de las relaciones sociales entre los estudiantes, por lo que proporciona la oportunidad de desarrollar actividades de aprendizaje, compartidos y colaborar.

De acuerdo a estos estudios realizados se puede deducir que dentro del proceso de implicación de los estudiantes con los REA, se basan específicamente en:

- Búsqueda
- Selección
- Valoración
- Verificación
- Crear y compartir información precisa y útil

1.4.5.1. Accesibilidad en plataformas OCW

Para evaluar la accesibilidad de los OCW, se debe considerar las plataformas disponibles, las cuales normalmente se han regido a alguna normativa en específico. A continuación se sintetizan algunos estudios de accesibilidad en plataformas más utilizadas.

Considerando al estudio realizado en los capítulos anteriores con respecto a la accesibilidad web y a los estándares que se pueden utilizar para que un sitio sea accesible, se pretende llevar a cabo la evaluación de accesibilidad, de esta manera se elevara la calidad de contenidos en la web, ya que se enfoca básicamente en la detección de barreras, además de la conformidad con las pautas.

(Roig, Ferrández, Rodríguez, Crespo, & Rodríguez, 2010), dice que las pautas de accesibilidad al contenido en la web son la base internacional de la accesibilidad web. Como complemento a esto y de acuerdo a la investigación realizada en capítulos anteriores se la considera la más simple de evaluar por estar basada en HTML, dando a conocer criterios de conformidad puntuales, así mismo existen herramientas que pueden ser utilizadas para la verificación de cada punto de la pauta.

De esta manera, al saber que la accesibilidad web es importante y que en la actualidad existe el uso extensivo de la web como medio de comunicación, educación, comercio y noticias; se propone realizar una evaluación de accesibilidad de forma automática y manual, basándose específicamente en los estándares de accesibilidad WCAG 2.0, de esta manera se presentaran los resultados, comprobando el nivel de conformidad de accesibilidad web del sitio.

Así mismo hay que tener en cuenta que dentro de cada pauta hay puntos a cumplir, con un total de 61 criterios de éxito establecidos, y cada uno con una prioridad que va desde A (básico) hasta AAA. Su cumplimiento se detalla en el Anexo 1, que se hizo de acuerdo a una cartografía de puntos de control de la WCAG 1.0 y WCAG 2.0 de la W3C. (Carreras, 2009)

Accesibilidad en MOODLE

El estudio de accesibilidad realizado en el 2011 por personal de Moodle (Kraus, 2011), da a conocer que con respecto accesibilidad cumple con la Sección 508, la cual tiene etiquetas alt en todas las imágenes del sistema, y tablas de datos optimizadas para su uso.

Además se evalúa la accesibilidad de Moodle 2.1.1, desde la perspectiva de estudiantes y de profesores. La evaluación incluye exámenes tanto funcionales como técnicos, los resultados se presentan a continuación en la tabla 15.

Tabla 15. Estudio de accesibilidad Moodle.

Problema de Accesibilidad		Importancia y número de problemas presentados.				Total	
		Alta	Media	Baja	n/a		
Características globales del sistema	Bloques	1	2		1	4	36
	Bloques de Navegación		5			5	
	Selector de archivos	5				5	
	Formas	3	1	1		5	
	Editor WYSISYG			1		1	
	Menú de cambio de idioma		1			1	
	Ventana de ayuda	1				1	
	Página my home		1			1	
	Página de visualización de perfil		1			1	
	Calendario y bloque calendario	1	2	1	3	7	
	Página de contraseña olvidada			2		2	
	Actividad reciente		1	2		3	
Páginas del curso	Rastreo de conclusión	1	1			2	31
	Foro	2				2	
	Quiz	3	6	1		10	
	Elección	1	1			2	
	Carpeta	4				4	
	Chat		2	1		3	
	Lección	1	1			2	
	Grados	1		1		2	
	Libro		3			3	
	Informe de actividad General		1			1	
Problemas de accesibilidad general		2	4	2		8	
Total		26	33	12	4		

Fuente: (Kraus, 2011)

Tomando en cuenta el estudio de (Kraus, 2011), se puede concluir que la gran mayoría de funcionalidades Moodle son técnicamente accesibles, pudiendo realizar todas las tareas; sin embargo existen algunos problemas críticos con respecto a la plataforma Moodle.

- La ventana del selector de archivos es funcionalmente inaccesible para los usuarios de lectores de pantalla y los usuarios que sólo usan el teclado.
- La actividad del Foro carece de cualquier tipo de estructura semántica para definir el hilo de las conversaciones, haciendo muy difícil para los usuarios de lector de pantalla seguir las conversaciones con precisión.
- La actividad de elección es inaccesible para los usuarios/as del lector de pantalla.
- El bloque de exploración no proporciona suficiente información a los usuarios/as del lector de pantalla.

- El recurso de carpeta no permite descargar archivos a los usuarios/as que sólo usan el teclado

Accesibilidad en Sakai

El objetivo de Sakai es que esta herramienta cumpla con los criterios de la WCAG 2.0 nivel A y AA; además utilizar nuevos estándares, mejores prácticas, técnicas de diseño (como la WAI-ARIA) compatibles con las tecnologías de adaptación existente y emergente. (Solution eLearning, 2011).

Además Sakai tiene su propio grupo de trabajo para cumplir niveles de accesibilidad, este grupo está dedicado exclusivamente a la accesibilidad y controla que cada versión de Sakai cumpla con los requisitos de accesibilidad y es revisada a conciencia de forma que hay desarrollos que no se aprueban hasta que son accesibles.

Accesibilidad en Educommons 3.2.1

(ESVI-AL, 2013), da a conocer que Educommons, es un gestor de contenidos diseñado específicamente para dar soporte a proyectos de OCW, el cual permite desarrollar y administrar colecciones de asignaturas de acceso en abierto. Además es totalmente accesible y usable, de acuerdo a las directrices de Accesibilidad para el Contenido Web del W3C-WAI en su versión 1.0 (WCAG v1.0), con un nivel AA, da soporte a aplicar contraste de colores para daltónicos(as), soporta a XHTML 1.0 y CSS indicado por el W3C y soporta a Dublin Core como meta-etiquetas XHTML. Además con Plone la seguridad tiene un alto grado, ya que los campos son validados.

1.5. Discusión Final

La enseñanza-aprendizaje de forma virtual ha tenido una gran acogida en muchos países, logrando vincular a grandes grupos usuarios dentro de este proceso; desde sus inicios se fue desarrollando sin un previo análisis o estudio que valide y garantice calidad en cuanto a accesibilidad web, de los materiales disponibles, haciendo necesario una evaluación de criterios de accesibilidad, de esta manera se podrá valorar el nivel de accesibilidad en iniciativas OCW.

La revisión de las plataformas, normativas de accesibilidad, herramientas de evaluación y recomendaciones ofrece un marco común que regule los diferentes aspectos a considerar logrando accesibilidad web para cualquier usuario, reduciendo incidencias en la producción o prestación del servicio.

Realizar una investigación previa permitió deducir que en la actualidad no existen trabajos relacionados con la accesibilidad web en sitios OCW. Es por ello que evaluar e implementar mejoras de accesibilidad a iniciativas OCW, tomando como referencia la WCAG 2.0.; juega un papel importante debido a que los contenidos y el conocimiento a transferir sean pertinentes para el usuario ya que la calidad se ve reflejada mediante la coherencia existente entre el material educativo con sus necesidades y objetivos educativos; el cual pueda ser tomado como referencia o base para posteriores investigaciones.

CAPÍTULO 2: MEDICIÓN DE ACCESIBILIDAD WEB EN SITIOS OCW

2. Introducción

Para realizar la evaluación de accesibilidad en sitios OCW, se tomará en cuenta la normativa WAI, surgida en el año 1997, la cual se dedica a desarrollar estrategias, pautas y recursos para hacer la web accesible. Específicamente se evaluará en base a la WCAG 2.0; donde cada una de las pautas es un conjunto de recomendaciones o sugerencias organizadas en puntos de control.

Por lo que en el presente capítulo se realizará la medición de accesibilidad de los sitios OCW, con el objetivo de detectar fallas y conocer los niveles de cumplimiento respecto a las pautas de accesibilidad (WCAG 2.0). En vista a que no existen estudios realizados sobre la evaluación de accesibilidad web en sitios OCW, se ha tomado en cuenta una metodología de evaluación de accesibilidad, basada en las recomendaciones de W3C/WAI en su documento "Evaluating Web Sites for Accesibility",. Dicha metodología propuesta es genérica, ya que proporciona procedimientos o puntos de control que deberían ser tomados en cuenta al validar la accesibilidad web. De esta manera al ser considerada, cada interesado debe darle forma para convertirlo en un proceso útil.

Por medio de este estudio de evaluación de accesibilidad, se ofrece una panorámica sobre el estado actual de la accesibilidad de los recursos educativos online, de modo que se cuente con un análisis que permita orientar a los responsables de su creación, gestión y publicación la mejora de las condiciones de accesibilidad.

2.1. Modelo y metodología de evaluación propuesto

(Mariscal, Marbán, González, & Segovia, s.f.), menciona que un "modelo de proceso" se puede definir como el conjunto de tareas a realizar para conseguir el desarrollo de un determinado elemento, es decir determinar elementos necesarios de entrada, de esta forma se generan los elementos de salida, logrando que sea repetible, gestionable y medible. De esta manera por medio de los modelos de proceso marcan el que hacer, mientras que las metodologías marcan el cómo hacerlo.

En este contexto se propone un modelo y una metodología de análisis y evaluación de la accesibilidad en OCW, basado específicamente en algunas recomendaciones de evaluación de la W3C/WAI, la cual por medio de su documento "Evaluating Web Sites for Accesibility",

propone la metodología a seguir, llamada WCAG-EM 1.0²² la cual sirve para evaluar la accesibilidad de un sitio Web y asegurar la calidad del mismo.

Con este proceso se obtendrá datos concretos del estado actual de accesibilidad en los sitios OCW evaluados, los cuales servirán de base para la propuesta de mejora. A continuación en la figura 1., se muestra el esquema y las fases propuestas del modelo de Evaluación de Accesibilidad Web (EAW) en OCW.

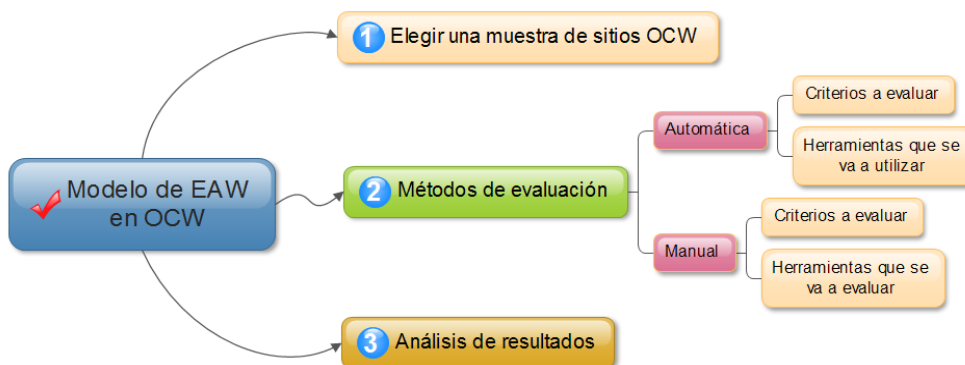


Figura 1. Modelo propuesto para la evaluación de accesibilidad web
Fuente: Elaboración propia

2.1.1. Elegir sitios OCW, a ser evaluados

Para realizar la evaluación de accesibilidad web, se debe tener una muestra de sitios OCW, es por esto que en esta primera fase del proceso, se realizará los siguientes procesos, los cuales se resumen en la figura 2., con la finalidad de obtener un conjunto de sitios OCW relevantes.



Figura 2. Proceso de selección de Sitios OCW a evaluar
Fuente: Elaboración propia

²² Metodología de evaluación (WCAG-EM)1.0, <http://www.w3.org/TR/WCAG-EM/#procedure>

Entrada

- **Universo de Sitios OCW:** se deberá considerar el universo de los sitios OCW disponibles en la web, sin tomar en cuenta ningún tipo de criterio.

Proceso

- **Criterios de evaluación:** se debe definir criterios objetivos y cuantificables por ejemplo la cantidad de cursos publicados, plataformas que utilizan, año de publicación

Salida

- **Muestra de sitios OCW:** por medio de los puntos anteriormente descritos se realiza la selección de una muestra de los sitios OCW a evaluar.

2.1.2. Evaluación de accesibilidad

Para el cumplimiento de esta fase, el proceso de evaluación se la realizará de forma automática y manual.

2.1.2.1. Evaluación automática

A través de la evaluación automática, se logra un primer acercamiento al estado actual del sitio a evaluar con respecto a la accesibilidad que presentan los contenidos, enfocándose en la detección de posibles barreras.

Este proceso de evaluación se lo realiza por medio de herramientas, las cuales se basan en estándares o normativas. Además por medio de las herramientas se tiene la ventaja de que permite detectar errores de forma rápida, proporcionando información descriptiva de los errores, para de esta manera se pueda reparar.

Para el proceso de evaluación automática se requiere del cumplimiento de ciertas etapas, las cuales se muestran en la figura 3.

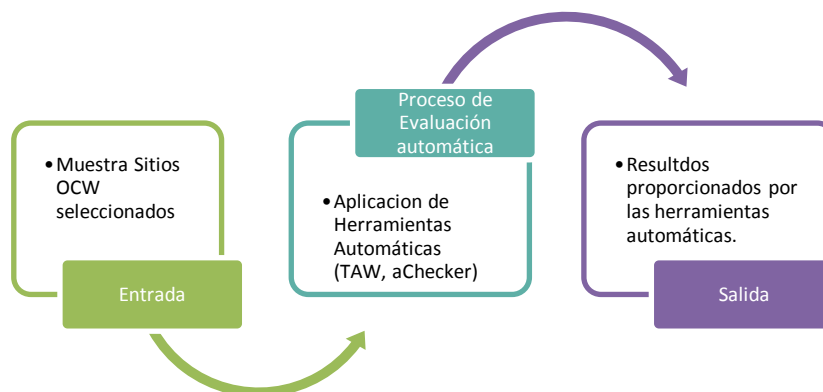


Figura 3. Proceso de evaluación automática
Fuente: Elaboración propia

Entrada

- **Muestra de Sitios OCW seleccionados:** Este proceso es el resultado de la primera fase ya que sin tener este proceso finalizado no se puede continuar con el desarrollo del proyecto de evaluación.

Proceso

- **Proceso de Evaluación:** Para el proceso de evaluación se debe tomar en cuenta herramientas automáticas, considerando los criterios o normativas que serán evaluados para la detección de problemas. Para el presente proceso de evaluación se tomará en cuenta las herramientas TAW, a-Checker, las cuales comprueban cada punto de la pauta WCAG en su versión 2.0., para obtener niveles de accesibilidad A, AA, AAA, siendo el nivel AAA el que garantiza un mayor nivel de accesibilidad.

Salida

- **Resultados proporcionados por las herramientas automáticas:** Por medio de las herramientas automáticas se dará a conocer la cantidad de errores encontrados en el sitio OCW evaluado. Además se dará a conocer el nivel de conformidad de los criterios de la WCAG 2.0., los cuales son A, AA y AAA, siendo considerado nivel mínimo el A y el máximo AAA.

Cabe destacar que el proceso de evaluación no puede ser únicamente realizado de forma automática, ya que por más correcta que sea, tiende a arrojar falsos positivos; es por esto que el proceso requerirá de la evaluación manual, de esta manera se lograrán resultados para deducciones más reales.

2.1.2.2. Evaluación manual

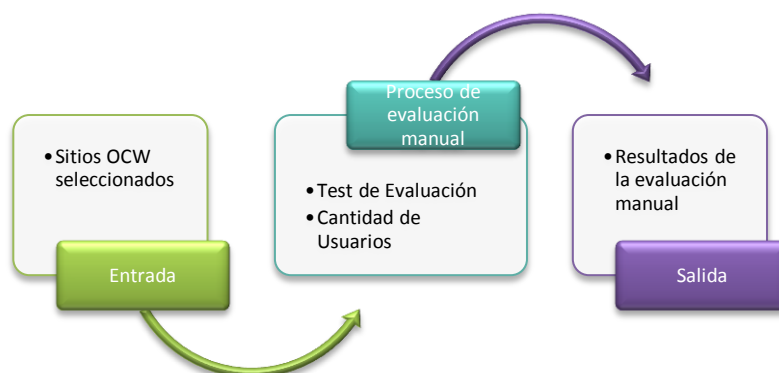


Figura 4. Proceso de evaluación manual
Fuente: Elaboración propia

Al realizar la evaluación de accesibilidad, las herramientas son importantes, sin embargo aunque tengan un grado de significancia preliminar, requieren, la aplicación de pruebas manuales, como advierten las mismas. Sólo así es posible verificar el cumplimiento de los indicadores fundamentales de carácter cualitativo (vínculos comprensibles, adecuación de los títulos TITLE y de las etiquetas ALT, entre otros).

Es por esto que para la evaluación manual se ha propuesto el cumplimiento de las siguientes etapas:

Entrada

- **Sitios OCW seleccionados:** Este proceso es el resultado de la primera fase ya que sin tener este proceso finalizado no se puede continuar con el desarrollo del proyecto de evaluación.

Proceso

- **Test de Evaluación:** Será un listado de puntos de comprobación de las pautas o un checklist de accesibilidad a las páginas web, basado en los resultados de la evaluación manual.
- **Grupo de usuarios:** Para la evaluación de accesibilidad se debe seleccionar un grupo de usuarios, para aplicar el test de evaluación de accesibilidad, el cual aplicará el test de evaluación de accesibilidad.

Salida

- **Resultados de evaluación manual,** Por medio de la evaluación manual se verificará la cantidad de problemas detectados en el OCW evaluado, en base a los criterios

evaluados. Además se obtendrá el nivel de conformidad que cumpla el sitio (A, AA, AAA).

2.1.3. Análisis de resultados de la evaluación del sitio

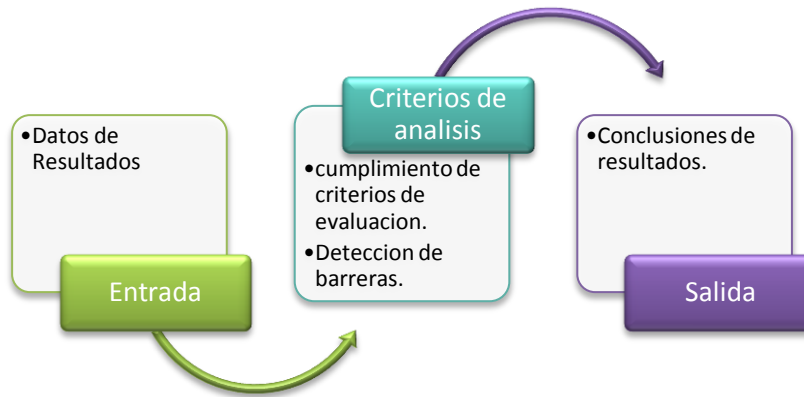


Figura 5. Proceso de análisis de resultados
Fuente: Elaboración propia

En esta fase se deberá analizar los resultados obtenidos, que muestran tanto las herramientas, como los obtenidos en la evaluación manual; de esta manera se complementarán resultados para dar mejoras eficientes. Para el desarrollo de esta fase se deberá cumplir con las siguientes etapas:

Entrada

- **Datos de Resultado:** datos de la evaluación automática y la evaluación manual.

Proceso

- **Cumplimiento de criterios de evaluación:** Esto se lo realiza de acuerdo a la revisión del cumplimiento de los criterios evaluados propuesto.
- **Detección de barreras:** considerando el cumplimiento de criterios se dará a conocer las barreras que contiene el sitio.

Salida

- **Conclusiones de resultados:** Al finalizar el análisis de resultados según los criterios propuestos se presentaran las conclusiones resultantes.

Para el análisis se considerarán los 61 criterios de la WCAG 2.0., los cuales se han clasificado de acuerdo a la prioridad que cumplen; y al ser satisfactoriamente evaluados, el sitio obtendrá el nivel de prioridad cumplida, siendo el nivel AAA el que garantiza un alto grado de accesibilidad web.

2.2. Aplicación de la metodología para la medición de accesibilidad en sitios OCW

La evaluación de accesibilidad, se realizó considerando la metodología propuesta en sección 2.2.; con ello se obtendrán los niveles de cumplimiento respecto a las pautas WCAG 2.0 y las principales barreras de accesibilidad en los sitios OCW, para posteriormente realizar el análisis comparativo de los sitios OCW evaluados.

2.2.1. Elegir sitios OCW, a ser evaluados

En esta primera fase, se deben identificar los sitios OCW a evaluar, basándose en criterios cuantificables, que permitan conocer los sitios OCW más relevantes.

ENTRADA:

El universo de los sitios OCW que se tomará en cuenta para la obtención de la muestra, será los que constan en el OCWC, el cual engloba a 300 instituciones universitarias de América, Europa, África y Asia. (Morales, 2014)

PROCESO:

En vista de que el universo de sitios OCW es muy grande se ha seleccionado inicialmente los sitios OCW patrocinadores del OCWC; posteriormente se ha añadido a 3 sitios OCW, como la Utah State OCW, por ser la institución creadora de la plataforma Educommons, considerada específicamente para proyectos OCW; la Universidad Autónoma de México ya que se pretende conocer el nivel de accesibilidad de OCW de diferentes países y la Universidad Técnica Particular de Loja la cual será el caso donde se realizará la implementación de las mejoras propuestas. En la Tabla 1., se muestra una preselección de los sitios OCW a evaluar.

Tabla 1. Sitios OCW según la Región/País

REGION	PAIS	SITIO OCW	Plataforma
AMERICA	EEUU	Massachusetts Institute of Technology ²³	Plone
	EEUU	Utah State OpenCourseWare ²⁴	Educommons
	EEUU	Tufts University ²⁵	Joomla
AMERICA DEL SUR	BRASIL	OCW - FGV Online ²⁶	Joomla
	ECUADOR	OCW-UTPL ²⁷	Educommons

²³ <http://ocw.mit.edu>

²⁴ <http://ocw.usu.edu>

²⁵ <http://ocw.tufts.edu/>

²⁶ <http://www5.fgv.br/fgvonline/Cursos/Gratuitos>

²⁷ <http://ocw.utpl.edu.ec>

AMERICA DEL NORTE	MÉXICO	Tecnológico de Monterrey ²⁸	Joomla
		Universidad Autónoma de México ²⁹	Moodle
EUROPA	ESPAÑA	Universidad Politécnica Madrid ³⁰	Educommons
		Universidad Carlos III de Madrid ³¹	Educommons
	NETHERLANDS	TU Delft ³²	Joomla

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente a éstos 10 OCW se les aplica otros criterios de selección para reducir el tamaño de la muestra, que son: la cantidad de cursos publicados, año de publicación del sitio y número de visitas.

Para obtener los primeros criterios (Año de publicación y cantidad de cursos), se ha tomado datos que se encuentran en cada sitio OCW; para el siguiente criterio (número de visitas), se ha utilizado la herramienta online *trafficestimate*³³, la cual permitió obtener el número de visitas que accedieron al dominio del sitio OCW, en los últimos 30 días, proceso realizado el mes de julio del 2014. Estos resultados se los resumen en la tabla 2, que se muestra a continuación.

Tabla 2. Sitios OCW según criterios de evaluación previa a selección

SITIO OCW	Año de publicación	Número de cursos	Número de visitas al dominio
MIT-OCW	2001	2798	11,612,000
Utah State OCW	2005	81	851,300
Tufts University	2005	51	1,079,300
OCW - FGV Online	2008	43	1,750,900
Tec. de Monterrey	2008	11	1,883,300
Universidad Autónoma de México	2009	11	8,790,700
OCW-UPM	2007	151	1,064,300
Universidad Carlos III de Madrid	2006	197	573,300
TU Delft	2007	134	817,700
OCW-UTPL	2007	13	330,800

Fuente: Elaboración propia

²⁸ <http://ocw.itesm.mx/>

²⁹ <http://www.cuaed.unam.mx/uapas/>

³⁰ <http://ocw.upm.es>

³¹ <http://ocw.uc3m.es>

³² <http://ocw.tudelft.nl/>

³³ <http://www.trafficestimate.com/>

A continuación se realiza un análisis de los sitios OCW más representativos de acuerdo a los criterios evaluados, tomando en cuenta los que mayor veces se repiten en estos criterios.

Según el primer criterio que es el año de creación, permite conocer los años de producción y por ende su continua elaboración y publicación de cursos. En el segundo criterio se analiza los sitios OCW según el número de visitas al dominio que ha tenido en el mes de noviembre del 2013; ya que es importante ver la captación de los usuarios hacia estos sitios OCW, independientemente si cumple o no estándares de accesibilidad web.

Posteriormente se analizó el tercer criterio, que muestra los sitios OCW según el número de cursos publicados, resultados obtenidos de cada sitio OCW.

SALIDA:

Con la valoración de los criterios se ha realizado una ponderación de los resultados obtenidos, tomando en cuenta los sitios OCW con mayores rangos y con mayoría de veces que se repiten en cada criterio. En la figura 6., se muestra un resumen de los 7 sitios OCW seleccionados.

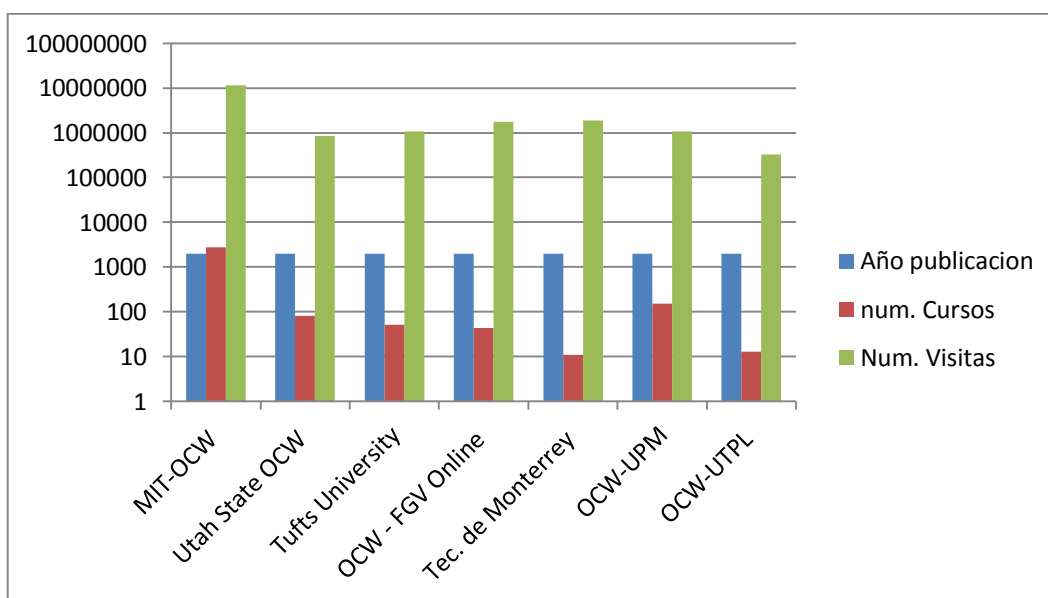


Figura 6. Sitios OCW seleccionados
Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Evaluación de accesibilidad

En esta fase se procede a realizar la evaluación de accesibilidad, la cual permite identificar fallas que le impidan al sitio OCW ser accesible. Esta evaluación se la realizará de forma automática y manual;

ETRADA:

Se tomará en cuenta los sitios OCW seleccionados en la fase anterior, los cuales se muestran en la figura 6.

PROCESO:

2.2.2.1. Evaluación automática

La evaluación automática, permitirá tener una primera aproximación del nivel de accesibilidad web en los sitios OCW seleccionados. Los resultados obtenidos se describen a continuación:

Validador TAW

En este caso se utilizará el analizador TAW, opción WCAG 2.0, la cual se encuentra en versión BETA. Esto generalmente representa la primera versión completa del programa, lo cual es posible que sea inestable pero útil para que las demostraciones internas y las inspecciones previas sean seleccionadas.

Para empezar se introduce una dirección URL. TAW analiza la página, basándose en las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 2.0 y genera un informe HTML con información sobre el resultado del análisis, los cuales se pueden observar en el **ANEXO B**.

En el resultado del análisis se muestra:

- Número de problemas encontrados durante el análisis para cada una de las páginas.
- Advertencias, es decir posibles errores detectados en cada página, los cuales deben ser verificados manualmente.
- Puntos no verificados, los cuales se revisan de forma manual

En la tabla 3., se muestran los resultados obtenidos de la evaluación automática realizada a cada uno de los sitios OCW, basándose en la **prioridad A, AA, AAA**, por lo que se registrarán la cantidad de Problemas (P), Advertencias (A), y No Verificados (N.V.).

Tabla 3. Resultados obtenidos por nivel de conformidad TAW

Sitio OCW	A			AA			AAA		
	P	A	N.V	P	A	N.V	P	A	N.V
OCW-MIT	39	133	9	39	182	15	56	186	26
OCW - FGV Online	306	165	10	322	271	16	341	273	27
Tecnológico de Monterrey	16	49	10	27	51	16	28	58	27
Tufts University	34	57	10	39	74	15	40	81	26
OCW-UPL	13	43	11	13	60	17	22	75	28
Utah State OpenCourseWare	3	41	12	3	48	18	4	64	29
OCW-UTPL	5	46	12	5	59	18	11	66	29

Fuente: Elaboración propia

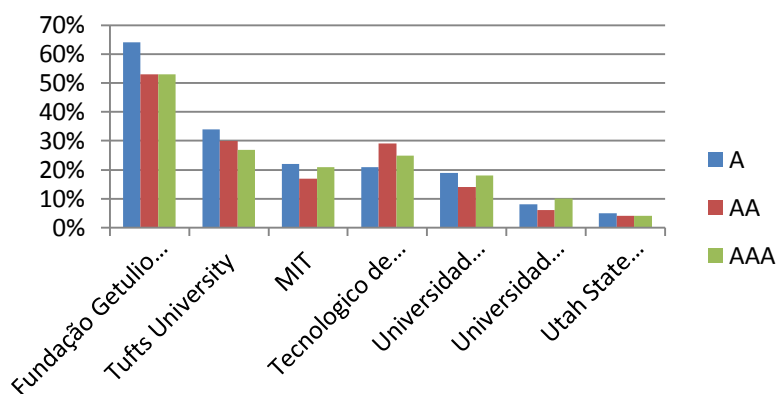


Figura 7. Sitios OCW por nivel de conformidad según TAW

Fuente: Elaboración propia

Validador A-Checker

Primeramente se introduce la URL del sitio OCW a evaluar, seleccionando las directrices a evaluar, en este caso se evalúa la WCAG 2.0 con los tres niveles de conformidad A, AA, AAA.

En base a esto se realiza la evaluación, posteriormente se generan los resultados, los cuales presentan un informe visual el cual se puede ver en el **ANEXO B**. Dentro de este informe existen los siguientes indicadores.

- Problemas conocidos (P.C.)- son los problemas encontrados por la herramienta y que con certeza son consideradas barreras de accesibilidad.
- Posibles problemas (Pos.P.)- son los que identifica la herramienta como posibles barreras, es decir que requiere de una evaluación manual para confirmarlos.

- Problemas potenciales (P.POT.)- son los que no se pueden identificar, y que necesariamente necesitan de una evaluación manual

Tomando en cuenta todo lo anteriormente revisado con respecto a la herramienta se han generado los siguientes resultados.

Tabla 4. Resultados de evaluación con A-Checker

Sitio OCW	A			AA			AAA		
	P.C.	Pos.P.	P.Pot.	P.C	Pos.P	P.Pot.	P.C.	Pos.P.	P.Pot.
MIT	22	0	439	59	0	464	95	0	498
OCW - FGV Online	98	0	449	111	0	480	111	0	485
Tecnológico de Monterrey	10	3	113	29	3	131	38	1	143
Tufts University	13	0	143	15	0	155	15	0	166
OCW-UPM	2	1	365	3	1	386	3	1	392
Utah State OCW	2	0	373	3	0	385	3	0	391
OCW-UTPL	1	1	1671	2	1	1688	2	1	1726

Fuente: Elaboración propia

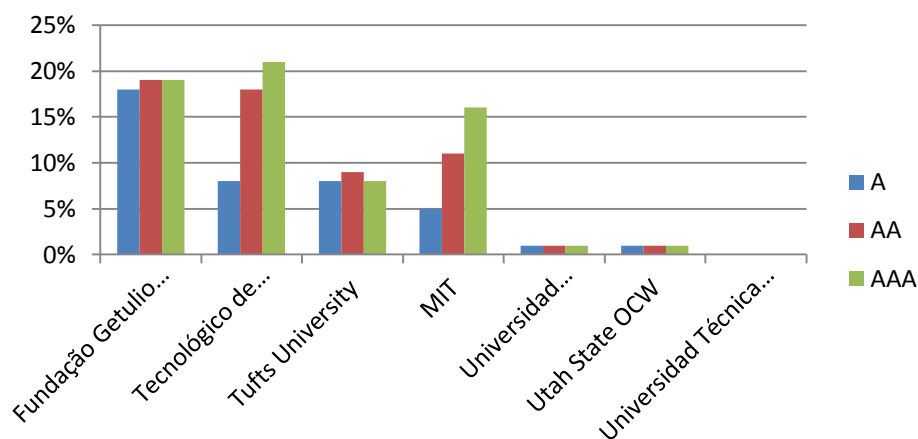


Figura 8. Nivel de conformidad de sitios OCW

Fuente: Elaboración propia

De lo que se puede observar, se puede concluir que todos los sitios OCW carecen de accesibilidad web, ya que presentan un porcentaje notable en cuanto a nivel A, AA y AAA; más adelante en la fase de análisis de resultados se realizará una comparativa de todos los resultados obtenidos.

2.2.2.2. Evaluación manual

La evaluación manual verificará que la interfaz de usuario está de acuerdo con los criterios establecidos en los estándares de accesibilidad de la WCAG 2.0.

Se la realizará con usuarios, lo cual se basa en la observación y análisis de cómo un grupo de usuarios reales utiliza el sitio web, anotando los problemas de uso con los que se encuentran para poder solucionarlos posteriormente. Gracias a las herramientas automáticas, se facilita la revisión manual proporcionando información acerca de los elementos a verificar.

Es necesario definir el número de participantes, para la validación de los resultados, los cuales conduzcan a un análisis apropiado. (Alva, 2005), habla que en los estudios de Nielsen han determinado que el uso de 5 usuarios, es un número mínimo razonable, el cual producirá el 80% de los resultados de una prueba. Sin embargo Lewis considera que un número mínimo de 10 usuarios, permitirá capturar un mayor porcentaje de problemas.

Sin embargo para el presente proyecto se va a tomar en cuenta una población de la cual se obtendrá una muestra para realizar el test de evaluación a una cantidad representativa, la cual permita obtener resultados óptimos.

Antes de mencionar como se va a realizar este proceso se debe de comprender el significado de:

- Población: conjunto de todos los elementos
- Muestra: subconjunto de la población

Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula: (Triola, 2012).

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como

más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

La población estará formada por los estudiantes de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), particularmente de la carrera de sistemas informáticos y computación, modalidad presencial, correspondiente al periodo Abril/Agosto 2013. De acuerdo a esto se ha recogido los datos para obtener una muestra de usuarios a ser tomados en cuenta para el test; siendo de 280, la cantidad de estudiantes de la carrera de sistemas informáticos y computación. En base a esto se pudo obtener la muestra de 132 usuarios reales, resultado obtenido con verificación de la calculadora online netquest³⁴. Los cuales evalúan a cada uno de los sitios seleccionados, permitiendo satisfactoriamente capturar resultados óptimos en la verificación de accesibilidad web.

Al realizar el test de accesibilidad se ha considerado algunos tipos de usuarios (con conocimiento a recursos OCW, sin conocimiento a recursos OCW), a los cuales pueden detectar cualquier tipo de dificultad en el acceso al recurso.

A cada usuario se le planteó el test que cuenta con 61 criterios de accesibilidad, el cual está clasificado por principio y por prioridad, donde tendrá que ser verificado según el uso del sitio. A cada uno de los criterios considerados en el **ANEXO A**, se los verificará de acuerdo a las calificaciones que dé el usuario; donde al calificar con significado ALTO se obtendrá un 100% de cumplimiento del criterio, si califica MEDIO se obtiene un 50% de cumplimiento y si califica BAJO se obtiene un 0% de cumplimiento. Esto se resume en la tabla 5.

Tabla 5. Descripción de valoraciones

Significado	Descripción	Porcentaje
Alto	Criterio con alto grado de cumplimiento	100%
Medio	Moderados casos de cumplimiento	50%
Bajo	No presencia de criterios establecidos, es decir que no cumple.	0%

Fuente: Elaboración propia

³⁴ http://www.netquest.com/panel_netquest/calculadora_muestras.php

Para obtener los puntajes de cada valoración se sumó los check que realizaron los usuarios en cada criterio. Al tomar en cuenta los check, se debe tener claro que siendo 61 criterios a ser evaluados a 132 usuarios, serán 8052 checks seleccionados, el cual es un resultado donde se podrá verificar a la hora de tabular, si se ha evaluado de forma correcta. Además se realizará la verificación de acuerdo a las valoraciones descritas en la tabla 5, siendo ALTO la valoración representativa.

En base a la aplicación del test se obtuvo los resultados del Anexo B2, y se resumen en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados de evaluación manual

Sitios OCW	ALTO	MEDIO	BAJO
OCW-MIT	17%	71%	12%
OCW - FGV Online	11%	50%	40%
Tecnológico de Monterrey	25%	62%	13%
Tufts University	12%	50%	38%
OCW-UPM	40%	46%	14%
Utah State OCW	42%	47%	11%
OCW-UTPL	40%	49%	11%

Fuente: Elaboración propia

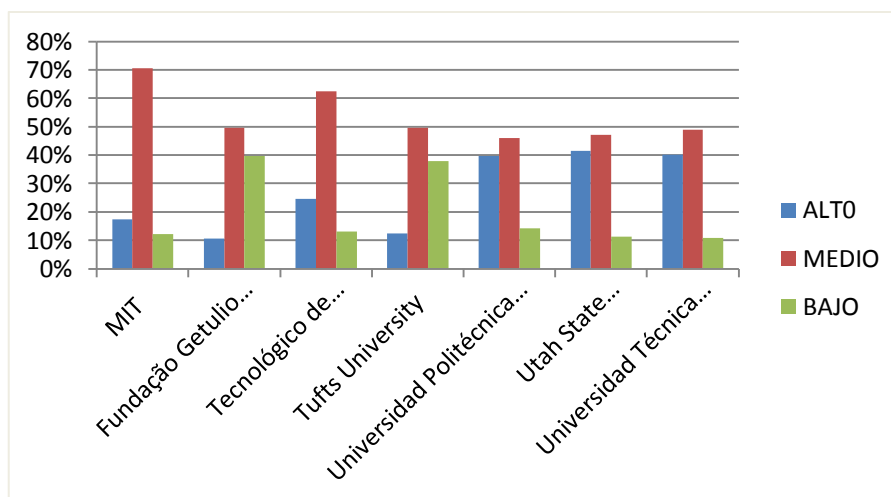


Figura 9. Conformidad de criterios de evaluación WCAG 2.0.

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Análisis de resultados

En esta fase del proceso de evaluación de accesibilidad web de los sitios OCW, se procede al análisis e interpretación de los resultados obtenidos, el cual se lo hace destacando las cuestiones más relevantes del estudio en cada uno de los aspectos analizados.

ENTRADA

Para el correcto análisis e interpretación, se basa en los resultados generados con la evaluación automática y manual, mostrados anteriormente en la Tabla 3., Tabla 4., y Tabla 6.

PROCESO:

Como primer paso se realiza la valoración promedio de los problemas de accesibilidad de la evaluación automática y manual

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes obtenidos de cada página, para cada nivel, según los problemas encontrados, por las herramientas automáticas (TAW, A-CHECKER), donde se ha aplicado una regla de tres considerando los problemas, advertencias y no verificados, que determine el porcentaje de accesibilidad que representan los problemas conocidos. Estos resultados se resumen en la Tabla 7. y Tabla 8.

Tabla 7. Porcentaje de nivel de conformidad según TAW

Sitio OCW	A	AA	AAA
OCW - FGV Online	64%	53%	53%
Tufts University	34%	30%	27%
OCW-MIT	22%	17%	21%
Tecnológico de Monterrey	21%	29%	25%
OCW-UPM	19%	14%	18%
OCW-UTPL	8%	6%	10%
Utah State OCW	5%	4%	4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Porcentaje de nivel de Conformidad según AChecker

Sitio OCW	A	AA	AAA
OCW - FGV Online	18%	19%	19%
Tec. de Monterrey	8%	18%	21%
Tufts University	8%	9%	8%
OCW-MIT	5%	11%	16%
OCW-UPM	1%	1%	1%
Utah State OCW	1%	1%	1%
OCW-UTPL	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber obtenido el promedio de conformidad, se muestra la valoración final de los problemas de accesibilidad de la evaluación automática. Estos resultados se resumen en la Tabla 9.

Tabla 9. Comparativa de porcentaje de problemas encontrados con herramientas automáticas

SITIOS OCW	A			AA			AAA		
	PROM. TAW	PROM. ACHECKER	PROM. FINAL	PROM. TAW	PROM. ACHECKER	PROM. FINAL	PROM. TAW	PROM. ACHECKER	PROM. FINAL
MIT-OCW	22%	5%	13%	17%	11%	14%	21%	16%	18%
OCW - FGV Online	64%	18%	41%	53%	19%	36%	53%	19%	36%
Tec. de Monterrey	21%	8%	15%	29%	18%	23%	25%	21%	23%
OCW-Tufts University	34%	8%	21%	30%	9%	20%	27%	8%	18%
OCW-UPM	19%	1%	10%	14%	1%	8%	18%	1%	9%
Utah State OCW	5%	1%	3%	4%	1%	3%	4%	1%	2%
OCW-UTPL	8%	0%	4%	6%	0%	3%	10%	0%	5%

Fuente: Elaboración propia

Considerando los resultados de la tabla 9., a continuación se muestra en la tabla 10., una comparativa del promedio de los resultados obtenidos en las evaluaciones automáticas (TAW, ACHECKER) y las evaluaciones manuales; el cual permite conocer que existe un notable porcentaje de inconformidad con respecto a accesibilidad web, en todos los sitios OCW evaluados.

Tabla 10. Comparativa de resultados automáticos y manuales

SITIOS OCW	PROM. TAW	PROM. ACHECHER	PROM. MANUAL
OCW-MIT	20%	11%	12%
OCW - FGV Online	57%	18%	40%
Tecnológico de Monterrey	25%	16%	13%
Tufts University	30%	8%	38%
OCW-UPM	17%	1%	14%
Utah State OCW	5%	1%	11%
OCW-UTPL	8%	0%	11%

Fuente: Elaboración propia

Además se ha podido detectar algunas incidencias, frecuentemente encontradas en cada uno de los sitios OCW evaluados; esto se obtuvo al haber realizado la evaluación desde la página principal, puesto que representa la primera prueba con la que se encuentra el usuario a la hora de acceder a los contenidos de una plataforma Web, ya que si ésta no cumple los requisitos de accesibilidad mínimos, difícilmente un usuario podrá acceder al resto de páginas. A continuación en la tabla 11., se resume las incidencias frecuentemente encontradas en cada sitio OCW evaluado.

Tabla 11. Sitios que inciden en el problema (1 si lo tiene, 0 si no lo tiene)

PRINCIPIOS WCAG 2.0.	PROBLEMAS ENCONTRADOS	OCW-MIT	OCW - FGV Online	OCW-UPM	Tufts University	OCW-USU	TEC. MONTERREY	OCW-UTPL
PERCEPTIBLE	Imágenes que pueden requerir descripción larga	0	0	1	1	0	1	0
	Imágenes decorativas con atributo title	1	1	1	1	0	1	1
	Mapas de imagen sin alternativa	1	1	1	1	0	1	1
	Enlaces consecutivos de texto e imagen al mismo recurso	1	1	1	1	1	1	1
	Dos encabezados del mismo nivel seguidos sin contenido entre ellos	0	1	1	0	0	0	1
	Controles de formulario sin etiquetar	1	1	1	1	0	1	1
	Botones de tipo imagen sin atributo alt	1	0	0	0	0	0	0
	Imágenes con alt sospechoso presentación visual	1	1	0	1	0	1	1
OPERABLE	Movimiento del foco mediante teclado	1	0	0	0	0	1	0
	Contenido en movimiento o parpadeante	1	0	1	0	0	0	1
	Enlaces sin contenido	1	0	0	1	1	1	1
	Página con título descriptivo	1	0	0	0	1	1	0
	Orden lógico de navegación	1	0	0	0	1	1	0
	Contenido adecuado de encabezados y etiquetas	0	0	0	0	1	1	1
ROBUSTO	Enlaces con mismo texto y destinos diferentes	0	0	1	1	0	1	1
	cambios de idioma	0	0		0	0	1	0
	etiquetado de los controles de formulario	1	0	1	1	1	1	1
	Proporcione sugerencias para valores erróneos en formularios	0	0	1	1	1	1	1
COMPRESIBLE	Identifique los valores erróneos en formularios	1	0	1	1	1	1	1
	página bien formada	1	0	0	0	0	0	0
	validación de hojas de estilo nombre, rol y valor	1	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	0	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

SALIDA

Al analizar los resultados de la evaluación de los sitios OCW, seleccionados se demuestra que el estado de la accesibilidad en ellos es inestable o inexistente, es decir que no consideran los criterios de accesibilidad en su desarrollo.

Al realizar una comparativa de resultados de las dos herramientas utilizadas (TAW, ACHECKER), se puede decir que los sitios OCW carecen de accesibilidad web, incumpliendo los 3 niveles de accesibilidad y con mayor afluencia el nivel AAA; se puede observar que los sitios OCW con menos problemas detectados son Utah State OCW y el OCW-UTPL.

Además se observa que ningún sitio evaluado supera el nivel de conformidad A. Sin embargo tomando en cuenta los resultados de la tabla 9 y al haber realizado la verificación de cada uno de los criterios de las pautas de la WCAG 2.0 manualmente y específicamente de los problemas detectados por las herramientas automáticas, se ha obtenido un menor porcentaje de problemas.

En base a estos resultados se puede decir que al realizar la evaluación manual se obtuvo un menor porcentaje de problemas detectados, en vista a que las herramientas automáticas tienden a presentar errores. De esta manera se supera el nivel de conformidad A, siendo el nivel AA y AAA con más inconformidad.

De acuerdo a los resultados obtenidos con la herramienta TAW, se puede observar que todos los sitios OCW evaluados, tienen un nivel bajo de accesibilidad web; donde presentan un alto porcentaje de incumplimiento de criterios en los tres niveles de prioridad; siendo el Fundação Getulio Vargas - FGV Online, aquel con mayor porcentaje de problemas de accesibilidad y el Utah State OCW con el más bajo porcentaje, según la WCAG 2.0. Lo cual quiere decir que la Utah State OCW, ha considerado algunas técnicas de desarrollo accesibles. Además los sitios OCW evaluados presentan problemas de accesibilidad de nivel A; ya que presentan algunas barreras de accesibilidad, de esta manera impide el cumplimiento de los niveles AA y AAA.

Los resultados obtenidos con la herramienta automática A-Checker, muestra que el OCW-UPM, la Utah State OCW y el OCW-UTPL, son los sitios con menor problemas detectados, por ende un porcentaje mínimo de incumplimiento a criterios de accesibilidad; mientras que el Fundação Getulio Vargas - FGV Online, Tecnológico de Monterrey y el MIT tiene un alto grado de problemas detectados, seguido del Tufts University.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD WEB

3. Especificaciones a considerar

El presente capítulo propone las mejoras de accesibilidad para sitios OCW, basada en la evaluación realizada en el capítulo anterior, donde se obtuvo algunas incidencias frecuentes y factibles de implementar en cualquier sitio OCW.

Pese a que la situación en torno a la accesibilidad parezca alarmante, la realidad es que la mayoría de las páginas que se ha evaluado necesitarían apenas pequeñas adaptaciones para cumplir los requisitos mínimos que las convirtieran en sitios web accesibles. Para que un sitio OCW, sea lo más accesible y reutilizable posible, se pretende adaptar algunas propuestas, ya que el éxito de una buena composición de un sitio OCW, consiste en una organización clara y concisa de la información usando algunas recomendaciones básicas de diseño. Para ello, se debe primeramente identificar los elementos de estructura, como encabezado, listas, párrafos, tablas; para luego realizar la inserción de elementos no textuales como imágenes, sonido, animación, video, presentaciones, donde se debe aplicar los criterios de accesibilidad.

Para el desarrollo de esta propuesta se ha considerado la Tabla 11., que muestra las incidencias más frecuentes, referentes a cada principio de la WCAG 2.0. En la tabla 1., se resumen las incidencias que frecuentemente se presentaron en los sitios OCW, además se desglosa una posible solución a ellas.

Tabla 1. Incidencias de la plataforma encontrados con más frecuencia en sitios OCW

Principio	Problema	# Sitios OCW	Posible solución
Perceptible	Imágenes sin alternativas textuales	6	Añadir atributo "alt" a cada imagen que se encuentre en el sitio.
	Imágenes con "alt" sospechoso	6	Escribir correctamente y de forma adecuada la alternativa a la imagen
	Imágenes decorativas con atributo title	6	No ubicar title a las imágenes decorativas
	Enlaces consecutivos de texto	7	Eliminar enlaces innecesarios y repetidos.
	Controles de formulario en campos obligatorios	6	Permitir el control y validación de los datos a ingresar
	Presentación visual	5	Dar formato a la estructura de navegación.
Operable	Enlaces sin contenido	5	Ingresar contenido a los enlaces vacíos.
Comprensibles	Identificar los valores erróneos en formulario	6	Validación de datos previo al ingreso

Fuente: Elaboración propia

En base a estas incidencias se ha propuesto una posible solución a ellas, lo cual a continuación se realiza una breve descripción de cómo resolverlos.

3.1. Problema de alternativas textuales

Al hablar de una alternativa textual se trata de ubicar una descripción textual a una imagen, ya que toda imagen que se encuentre en el sitio OCW debe disponer de una alternativa textual equivalente que proporcione la información o función de la imagen; además que las imágenes sean acorde a las temáticas descritas en el sitio. Dentro de este punto se estaría abarcando también el problema de “Imágenes con alt sospechoso” e “Imágenes decorativas con atributo title”

En la tabla 2., se describe algunos casos de imágenes donde se necesita texto alternativo y como se lo debe realizar.

Tabla 2. Alternativas textuales de imágenes

Imágenes	Alternativa
Sencillas	Texto alternativo con una breve descripción de la misma, por medio del atributo <i>alt.</i> , del elemento IMG. El texto alternativo que se ubique no debe tener ningún tipo de extensión como .jpg, .bmp, .gif ya que esto significaría un “alt sospechoso. “
Complejas (Estadísticas, gráficos complejos)	Si la información aportada por la imagen es relevante y precisa de una descripción más detallada, se debe usar el atributo longdesc del elemento IMG
Decorativas (miniaturas que acompañan a noticias, viñetas)	El texto alternativo debe ir vacío o con un pequeño espacio en blanco (alt = "" o alt=" ")

Fuente: Elaboración propia

3.2. Problema de formularios

Un formulario HTML es una sección de un documento que contiene texto, títulos normales, y sirven para enviar información; donde se propone permitir el control y validación de los datos a ingresar. Ej. Si en un formulario de registro de datos pide el correo electrónico y no se lo ingresa, al dar clic en enviar la información será validada y si la información ingresada no es correcta no será guardada.

En la tabla 3., se describe los problemas que serán resueltos al tomar en cuenta la validación de formularios.

Tabla 3. Validaciones en formularios

Formularios	Posible Solución
Controles de formulario en campos obligatorios	Para el proceso de control de un formulario se debe desarrollar un javascript que valide el ingreso de información en los campos obligatorios.
Identificar los valores erróneos en formulario.	Para identificar valores erróneos en un formulario se debe desarrollar un javascript que valide la información ingresada si es correcta.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Problema de presentación visual

Esta parte se refiere a la estructura y orden correcto de lectura de los contenidos que se muestra en el sitio OCW. Para una presentación visual accesible se propone tomar en cuenta lo siguiente:

- Un adecuado contraste del sitio OCW,
- Para la presentación del contenido no se debe utilizar características HTML como: FONT, B, I, etc.
- Además utilizar elementos de encabezado, como “h1”, “h2”, “h3” que otorguen a la página de una buena estructuración.

3.4. Problema de navegación o enlaces

Al hablar de navegación se trata acerca de las descripciones de los vínculos, las cuales se propone que sean claras y precisas. En la tabla 4., se describe algunos casos de enlaces erróneos, a los cuales se dará solución

Tabla 4. Enlaces

Problemas	Posible solución
“Enlaces sin contenido”	En cada enlace que se presente en el sitio OCW, se debe incluir un contenido, identificando claramente su destino.
“Enlaces consecutivos de texto e imagen”.	Los enlaces presentados en el sitio OCW debe presentarse una sola vez, tanto en imagen como textualmente.

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se puede decir que la implementación de aquellos criterios que se pasaron por alto, beneficia a algunos usuarios como aquellos de edad avanzada o aquellos con limitaciones tecnológicas.

Además como parte importante de este proceso de accesibilidad web, se debe considerar la migración de datos a una nueva versión, en vista a que existen versiones mejoradas de la plataforma educommons, ya que el OCW que se encuentra en producción está en la versión 3.2.1., y la actual versión es la 4.1.1., la cual se centra en la mejora de velocidad, manejabilidad y apariencia de plone.

En Plone 4, se ha actualizado el editor HTML gráfico, un editor continuamente actualizado y mejorado, de código abierto además ofrece una mayor facilidad de uso, personalización fácil y algunas nuevas características, incluyendo: ³⁵

- Carga de imágenes mejorada e inserción de descripción
- Apoyo a la edición de tablas HTML (un área débil del editor anterior)
- Mejor soporte para insertar contenido Flash y otro contenido integrado
- Más fácil inserción de hipervínculos
- Buscar y reemplazar

³⁵ <http://plone.org/products/plone/features/intuitive-visual-editing>

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD WEB EN OCW

4. Introducción

Al partir del análisis realizado y de las propuestas de mejoras, se implementa medidas correctivas de accesibilidad web para el sitio OCW-caso UTPL. En el presente capítulo se realizara la aplicación de las mejoras al sitio OCW-UTPL, acorde a los aspectos descritos en el capítulo anterior, lo cual se pretende lograr una mejora en el grado de conformidad de las pautas de la WCAG 2.0.

Una vez concluida la etapa de implementación, es necesario evaluar en qué medida cumplimos con los puntos de verificación identificados, para ello, es necesario aplicar nuevamente una de las evaluaciones.

4.1. Actualización de la plataforma

Es importante mencionar que previo a la implementación se realizó la migración a una nueva versión de la plataforma educommons, ya que actualmente está en una versión 3.2.1. Se ha considerado migrar a una versión actual, en vista a las constantes mejoras de esta plataforma, con respecto a rendimiento.

Luego de la instalación de educommons 4.1.1., la cual se puede observar en el ANEXO D; se debe realizar el proceso de implementación de mejoras, donde se va a considerar cada uno de los criterios de problemas detectados en el sitio OCW.

4.2. Implementación de mejora

Teniendo en claro los problemas más frecuentes, las propuestas de mejora antes descritas y la continuidad de presencia de errores en el sitio OCW-UTPL, se procede a realizar las implementaciones necesarias para mejorar la accesibilidad en el sitio OCW.

4.2.1. Alternativas textuales

En lo que se refiere a imágenes y multimedia se han podido detectar problemas frecuentes, referentes a la falta de alternativas textuales a estos elementos no textuales. Por medio de las alternativas textuales, se proporciona la traducción del contenido a lenguaje web.

A continuación se muestra un ejemplo de alternativas en el OCW-UTPL, al tener activas y desactivas las imágenes.

Tabla 1. Imágenes con textos alternativos

Imágenes no textuales	Textos alternativos aplicados
<p data-bbox="365 436 695 464">OCW en Redes Sociales</p> 	<p data-bbox="911 436 1325 499">Facebook twitter LinkedIn youtube googleplus flick</p>
	<p data-bbox="911 793 1114 890">MIT Universia OCWConsortium</p>
<p data-bbox="440 1180 597 1215">Compartir</p> 	<p data-bbox="911 1180 1235 1207">googleplus facebook twitter</p>

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.1. Imágenes con “alt” sospechoso

Al hablar de los elementos multimedia, como se menciona anteriormente se debe considerar tener una alternativa textual equivalente al contenido mostrado, es por esto que al ingresar se debe poner un nombre descriptivo de la imagen, sin extensiones que generen interpretaciones erróneas a la hora de visualizar dicho contenido.

```
<img alt="icon_pdf.jpg" class="image-inline"
```

4 (a)

```
><img alt="unidad1 pdf" class="image-inline"
```

4 (b)

Figura 1. Forma incorrecta 4(a) y forma correcta 4(b) del uso del "alt"
Fuente: Elaboración propia

4.2.1.2. Imágenes decorativas con atributo title

Al hablar de imágenes decorativas se incluye imágenes de fondo, imágenes espaciadoras. Este tipo de imágenes hacen que la página sea más bonita, aunque realmente no aportan contenido alguno. En vista a esta situación se debe eliminar el atributo "title".

```
<a href=""  
  class="tile"  
  tal:attributes="href view/join action">  
    
  <span tal:omit-tag="" i18n:translate="box_new_user_option">New user?</span>  
</a>
```

Figura 2. Uso correcto de las propiedades de la etiqueta IMG
Fuente: Elaboración propia

Identificando los problemas resueltos anteriormente se puede resolver el problema del atributo longdesc, el cual es un atributo opcional para la etiqueta ; además de botones de tipo imagen sin atributo "alt", en caso de presentarse situación. La propiedad logdesc, es la que incluye una descripción detallada del contenido de la imagen.

4.2.2. Controles de formularios en campos obligatorios

Un formulario HTML es una sección de un documento que contiene texto, títulos normales, controles y etiquetas. Estos deben de funcionar correctamente validando los datos que se van a ingresar. A continuación se muestra en la figura 3., un formulario, el cual valida los datos obligatorios.

Contacto

Nombre
Por favor indique su nombre para que sepamos de quién se trata.

Correo
Por favor indique su correo para que podamos ponernos en contacto con usted si fuese necesario.

Sujeto
Una frase sencilla indicando el motivo de su mensaje.

Comentarios
Por favor incluya cualquier comentario que le gustaría hacernos llegar.

Formulario de registro

Nombre Completo
Introduzca su nombre completo, por ejemplo José Pérez.

Correo
Introduzca una dirección de correo. Esta será su nombre de inicio de sesión. Respetam

Contraseña
Introduzca la contraseña que desee. Mínimo 5 caracteres.

Confirmar contraseña
Introduzca de nuevo la contraseña. Asegúrese de que las contraseñas son idénticas.

Registrar

Figura 3. Formularios de Contacto y Registro de Usuario
Fuente: Elaboración propia

Al tener presente este criterio será más fácil al momento de ingresar información. Por ejemplo en la Figura anterior se ve el formulario de registro donde se pide nombre completo, correo, contraseña y confirmar contraseña; al momento de enviar la información se validará si es correcta la información de correo, contraseña y confirmar contraseña; presentándole al usuario un mensaje con la información faltante o errónea.

4.2.3. Presentación visual

La estructura y orden correcto de lectura de los contenidos debe ser comprensible ante los usuarios, es por esto que se puede utilizar las tablas, las cuales se debe identificar, presentando una estructura y significado a la información de la tabla. Además se debe proporcionar información sobre el contenido de las tablas de datos.

La WCAG 2.0., sugiere que se debe evitar usar tablas para maquetar los contenidos usando en su lugar las hojas de estilo; sin embargo, en el caso de que sea absolutamente necesario emplear tablas para maquetar, estas no deben incluir elementos estructurales de tablas de datos (TH, THEAD, TFOOT) para crear formatos visuales.

Además el uso de etiquetas de presentación, dentro de la estructura de los elementos textuales debe corresponder con la estructura lógica del sitio, de forma que no se utilicen efectos de presentación. Es decir se debe utilizar correctamente las etiquetas, a continuación en la Figura 4., se muestra un ejemplo.

OpenCourseWare (OCW) es un ejemplo de las iniciativas que desde el 2001 han emergido para promover el acceso libre y sin restricciones al conocimiento. Desde el 2009, la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, (UTPL) ha instalado una oficina de OCW y se ha unido

```
<p style="text-align: justify; "><span>OpenCourseWare (OCW) es un ejemplo de las iniciativas que desde el <b>2001</b> han emergido para promover el acceso libre y sin restricciones al conocimiento. Desde el <b>2009</b>, la </span><b><a class="external-link" href="http://www.utpl.edu.ec/">Universidad Técnica Particular de Loja</a></b><span><b>,</b></span><b>,</b> Ecuador, (<b>UTPL</b>) ha instalado una oficina de
```

OpenCourseWare (OCW) es un ejemplo de las iniciativas que desde el 2001 han emergido para promover el acceso libre y sin restricciones al conocimiento. Desde el 2009, la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, (UTPL) ha instalado una oficina de OCW y se ha unido al consorcio OCWC y a Universia. La red de universidades iberoamericanas, Universia, desde el principio se ha comprometido con estos objetivos, y de

Figura 4. Forma correcta e incorrecta de uso de etiquetas de presentación
Fuente: Elaboración propia

Color y Contraste

Debe existir un contraste suficiente entre color de primer plano y el color de fondo, ya que beneficiaría a aquellos usuarios con diferentes tipos de deficiencias de percepción. En la figura 5., se puede observar el resultado de un análisis de contraste del OCW-UTPL, donde muestra que si cumple con la WCAG 2.0.

Resultados	
Este es un ejemplo de texto. Parte de ella en negrita. <i>Parte de ella en cursiva.</i>	
Diferencia de brillo: (> = 125)	180.74
Diferencia Color: (> = 500)	408
Cumplen colores?	sort of.
Relación de contraste	6.87
WCAG 2 AA Compliant	YES
WCAG 2 AA RoHS (18pt +)	YES
WCAG 2 AAA Compliant	NO
WCAG 2 AAA RoHS (18pt +)	YES

Figura 5. Resultados de análisis de contraste del sitio OCW-UTPL
Fuente: Elaboración propia

Al revisar la presentación visual del sitio, se deberá poner atención en cuanto al contraste de los títulos y del contenido en general (imágenes, encabezado, cuerpo, fondo), el tipo de letra, colores; el cual permita ser percibido sin ninguna dificultad por los usuarios.

4.2.4. Enlaces consecutivos de texto e imagen al mismo recurso

Dentro de lo que se refiere a Navegación, Lenguaje y Comprensión, se ha encontrado problemas con los enlaces en el sitio OCW.

Las descripciones de los vínculos deben ser claras y precisas, utilizando frases que tengan sentido y concuerden con el tema. Además se debe garantizar la consistencia en los enlaces, es decir, no deben de repetirse las palabras que hacen referencia al destino.

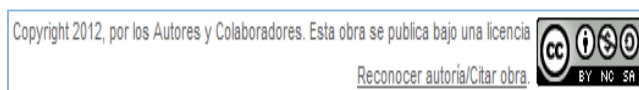


Figura 6. Enlaces rotos o repetidos
Fuente: Elaboración propia

4.2.4.1. Enlaces sin contenido

Al evitar los errores en los enlaces, se puede resolver aquellos que están sin contenido o algunos enlaces con mismo texto y destinos diferentes.

```
<a tal:attributes="href string:http://www.facebook.com/sharer/sharer.php?u=${here_url}&t=${here_url}">  
  <img tal:attributes="src string:${resurl}/facebook.png" alt="facebook"/>  
</a>
```

```
<a tal:attributes="href string:http://www.facebook.com/sharer/sharer.php?u=${here_url}&t=${here_url}">  
  <img tal:attributes="src string:${resurl}/facebook.png" alt="facebook"/>facebook  
</a>
```

Figura 7. Forma correcta e incorrecta de enlaces sin contenido
Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Barra de herramienta ATBAR

Además de las mejoras realizadas en el OCW-UTPL, con respecto a la accesibilidad web y a los problemas presentados en la evaluación, se ha encontrado una barra de accesibilidad web llamada ATBAR, que puede ser utilizada en cualquier navegador web.

ATBAR, es una barra de herramientas multi-navegador de código abierto, la cual puede ayudar a los usuarios, a personalizar la forma de ver e interactuar con el sitio. De esta

manera puede aumentar la accesibilidad de un sitio web y ofrecer una experiencia personalizada al usuario.



Figura 8. Barra de herramientas Atbar ³⁶

Hay tres versiones de Atbar disponibles:

- Versión de descarga: se encuentra entre las páginas web y se compone de las funciones estándar.
- Atbar Lite: se tiene que guardar la barra como favorito, actúa de forma similar a un marcador y tiene que ser seleccionado cada vez que visita a un nuevo sitio web.
- Mercado: se guarda la barra, y de esta manera permite construir su propio Atbar, eligiendo los plugins para satisfacer sus necesidades.

En vista a la interesante utilidad que brinda esta herramienta se pretendió agregarla al sitio OCW-UTPL, sin embargo no es posible por la compatibilidad de código, ya que está desarrollada en PHP. Es por esto que se la tomará en cuenta para instalarla en un navegador para desde ahí utilizarla.

La instalación de la herramienta en el navegador es muy fácil ya que simplemente se arrastra Atbar Lite a la barra de marcadores y automáticamente se descarga e instala; luego se reiniciará el navegador y en la parte superior se encontrará la barra; donde se tendrá que hacer clic para que se active en el sitio que se esté navegando.

³⁶ <http://atbar.org/>

CAPÍTULO 5: PRUEBAS Y VALIDACIONES

5. Objetivos de pruebas

En el presente capítulo se tratará el tema de las pruebas que se hicieron al sitio OCW; de esta manera se verificará la accesibilidad del sitio OCW posterior a las implementaciones realizadas. Para llevar a cabo las validaciones es necesario elaborar el plan de pruebas, donde se puede obtener la información sobre los errores, defectos o fallas que tiene el sitio. A través de este plan se especificarán:

- El alcance de las pruebas según su tipo
- Los tipos de pruebas que se realizaran
- Los grupos que van a participar en el diseño y ejecución de las pruebas
- Las herramientas que se utilizarán en la ejecución de las pruebas (automáticas y manuales)

5.1. Requisitos de hardware y software para la realización de pruebas

Para el desarrollo de las pruebas se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Lugar y equipos, donde se pueda llevar a cabo las pruebas
- Navegadores web en los cuales se podrá acceder al sitio OCW (Mozilla y Google Chrome)
- Ingreso a la web para acceder a evaluadores automáticos (TAW, aChecker)

5.2. Tipos de pruebas

5.2.1. Pruebas de interface con usuarios

La Prueba de interfaz del Usuario (UI) verifica la interacción de un usuario con el sitio web. El objetivo de la prueba de UI es asegurarse de que la interfaz del usuario provee al usuario el acceso y la navegación apropiados con las funciones del objeto de prueba. Además, la prueba de UI se asegura de que los objetos dentro del UI funcionan según lo esperado y se conforma con los estándares corporativos del Cliente.

Tabla 1. Pruebas de interface con usuario

OBJETIVO DE PRUEBA:	Verificar que en la navegación se refleje correctamente el uso del sitio OCW, incluyendo ventana a ventana, campo a campo. Validar que el sitio OCW contenga criterios de la WCAG 2.0
TÉCNICA:	Interactuar con cada ventana para verificar la navegación y el estado de los objetos del sitio OCW.

HERRAMIENTAS REQUERIDAS:	Se requiere las herramientas automáticas, además de evaluaciones manuales las cuales necesitarán una cierta cantidad de usuarios.
CRITERIO DE ÉXITO:	El sitio OCW haya sido examinado y observado a través de la prueba de navegación, y que se haya verificado un nivel AA de accesibilidad web.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Elementos a ser probados

Para realizar las validaciones se requiere determinar los elementos que se pretende probar. Las pruebas se realizarán a:

- Página “Inicio”
- Página “Cursos”
- Página “Sobre OCW”
- Página “Contáctenos”

5.4. Resultados de prueba

5.4.1. Resultados automáticos

Cabe recalcar que previa a esta segunda evaluación se realizó una evaluación donde se percató si existió algún tipo de mejora al actualizar de versión, sin embargo luego de haber realizado la migración a la nueva versión, se presentó inconformidad en nivel A (18 problemas) y AA (38 problemas). En vista a estos resultados se procedió a realizar la implementación de mejoras.

A continuación en la tabla 2., se muestran los resultados de la evaluación aplicada al OCW-UTPL (Primera evaluación, Segunda evaluación), con la herramienta TAW; donde se compara los resultados en vista a las mejoras realizadas.

Por medio de estos resultados se muestra la cantidad de problemas (P), advertencias (A) y no verificados (N.V.), para cada nivel de conformidad según la WCAG 2.0. En estos resultados se considera los “problemas (P)” el ítem más relevante, ya que las advertencias y no verificados, la herramienta las presenta para una revisión manual.

Para el nivel A, el sitio OCW-UTPL en su primera evaluación, presenta 5 P, 46 A y 12 N.V; mientras que en la segunda evaluación, presenta 0 P, 70 A y 11 N.V., por lo que se está cumpliendo un nivel A.

Para el nivel AA el OCW-UTPL en la primera evaluación presenta 5 P, 59 A y 18 N.V.; mientras que en la segunda evaluación presenta 0 P, 93 A y 16 N.V., cumpliendo un nivel AA.

Para el nivel AAA el OCW-UTPL en la primera evaluación presenta 11 P, 66 A y 29 N.V.; mientras que en la segunda evaluación presenta 4 P, 103 A y 27 N.V., presentando una mejora mas no un cumpliendo del nivel AAA.

Tabla 2. Resultados Post-evaluación TAW

Sitio OCW	A			AA			AAA		
	P	A	N.V	P	A	N.V	P	A	N.V
OCW-UTPL (Primera evaluación)	5	46	12	5	59	18	11	66	29
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	0	70	11	0	93	16	4	103	27

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3., se muestran los resultados de la post-evaluación con la herramienta aChecker, así mismo con los resultados de la primera evaluación; con el objetivo de realizar una comparativa.

A través de esta herramienta se muestra la cantidad de problemas conocidos (P.C.), posibles problemas (Pos. P) y problemas potenciales (P.Pot.), para cada nivel de conformidad según la WCAG 2.0.

En la primera evaluación, para el nivel A del sitio OCW-UTPL, presenta 1 P.C., 1 Pos.P., y 1671 P.Pot.; mientras que en la segunda evaluación, presenta 0 PC., 0 Pos. P. y 0 P.Pot., por lo que se está cumpliendo un nivel A.

Para el nivel AA el OCW-UTPL en la primera evaluación presenta 2 P.C., 1 Pos.P. y 1688 P.Pot.; mientras que en la segunda evaluación presenta 0 PC., 0 Pos.P y 0 P.Pot., cumpliendo un nivel AA.

Para el nivel AAA el OCW-UTPL en la primera evaluación presenta 2 P.C, 1 Pos.P. y 1726 P.Pot.; mientras que en la segunda evaluación presenta 0 P.C, 0 Pos.P. y 0 P.Pot., cumpliendo un nivel AAA.

Tabla 3. Resultados Post-evaluación aChecker

Sitio OCW	A			AA			AAA		
	P.C.	Pos. P.	P.Pot.	P.C	Pos. P	P.Pot.	P.C.	Pos. P.	P.Pot.
OCW-UTPL (Primera evaluación)	1	1	1671	2	1	1688	2	1	1726
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Por último en la tabla 4., se presentan los porcentajes resultantes de la primera evaluación y de la segunda evaluación realizada con cada herramienta automática y por cada nivel.

Tabla 4. Promedios Finales de Post-evaluación

SITIOS OCW	A			AA			AAA		
	PROM. TAW	PROM. ACHECKE R	PROM. FINAL	PROM. TAW	PROM. ACHECKE R	PROM. FINAL	PROM. TAW	PROM. ACHECKE R	PROM. FINAL
OCW-UTPL (Primera evaluación)	8%	0%	4%	6%	0%	3%	10%	0%	5%
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	2%

Fuente: Elaboración propia

5.4.2. Evaluaciones manuales

Además de las evaluaciones automáticas se realizaron las evaluaciones manuales donde se utilizará la plantilla del Anexo A y se lo realizara por el método DELPHI. Este método consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre el tema a evaluar. La calidad de los resultados depende del cuidado que se ponga en la elaboración del cuestionario y en la selección de los expertos. Este método se desglosa en las siguientes fases:

Fase 1: Formulación del problema

Esta es una etapa fundamental en la cual se define con precisión el campo de investigación y de esta manera estar segura de que los expertos poseen la misma noción del campo a evaluar.

En este caso de estudio se evalúa el sitio OCW-UTPL nuevo (<http://se.utpl.edu.ec:8080/UTPL>), donde se implementó mejoras de accesibilidad web.

Fase 2: Elección de expertos

En esta fase se identificará a las personas que se encarguen de evaluar el sitio OCW; los cuales serán elegidos por su capacidad de juzgar los factores que afectan al problema que se plantea.

En el presente estudio se ha considerado “Experto” a toda persona que tenga experiencia acerca de accesibilidad web, puede ser estudiante o docente.

Además para que el resultado sea representativo y objetivo se ha tomado en cuenta 7 evaluadores; se ha escogido un panel lo más heterogéneo posible dentro de la posibilidad de accesibilidad a los encuestados y su disponibilidad. Además en vista a que no hay un acuerdo unánime en cuanto al número de expertos, para su determinación se justifica con el nivel de conocimiento que conforma el panel.

Fase 3: Desarrollo práctico y explotación de resultados

En esta fase se obtiene los resultados de la evaluación realizada a 7 personas expertas, las cuales evaluaron de acuerdo a la plantilla del Anexo A, donde se basa específicamente en los criterios de la WCAG 2.0.

En base a la aplicación del test se obtuvo los resultados del Anexo C y se resumen en la tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje de post-evaluación manual

Sitios OCW	ALTO	MEDIO	BAJO
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	89%	3%	8%

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados obtenidos nos dan a conocer que el OCW-UTPL-NUEVO tiene un 89% de nivel ALTO, un 3% de nivel MEDIO y un 8% de nivel BAJO de cumplimiento de los criterios de la WCAG 2.0. Por lo que quiere decir que se tiene un alto porcentaje de

cumplimiento de los criterios, sin descartar que aún exista un porcentaje mínimo de incumplimiento en vista a que no aplica o carece de aquellos criterios para poder ser evaluados.

A continuación en la tabla 6., se muestra una comparativa de resultados manuales del OCW-UTPL en su primera evaluación y en la segunda evaluación. Donde se puede observar que existe una mejora en cuanto a la primera evaluación, obtenido un 89% de ALTO, 3% de MEDIO y 8% de BAJO cumplimiento de los requerimientos de acuerdo a la WCAG 2.0.

Tabla 6. Comparativa de resultados manuales

Sitios OCW	ALTO	MEDIO	BAJO
OCW-UTPL (Primera evaluación)	40%	49%	11%
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	89%	3%	8%

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se presenta en la tabla 7., una comparativa entre los resultados de la evaluación automática y la evaluación manual.

Tabla 7. Porcentaje de evaluaciones automáticas y manuales

SITIOS OCW	PROM. AUTOM	PROM.MANUAL
OCW-UTPL (Primera evaluación)	3%	11%
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	0	8%

Fuente: Elaboración propia.

Con los resultados obtenidos se puede observar que, las mejoras que se aplicaron al OCW, surtieron efecto. Es por esto que a través de la tabla 4., se puede observar que el sitio OCW-UTPL en su segunda evaluación, presenta un 0% de errores del nivel A y AA; mientras que para el nivel AAA presenta un 2% por lo que ha mejorado de acuerdo a la evaluación que se le realizó la primera vez al sitio OCW-UTPL.

Además comparando los resultados promedio de las evaluaciones automáticas y manuales de la primera y la segunda evaluación se puede dar cuenta una notable mejora; presentando un 0% en evaluaciones automáticas y un 8% de evaluaciones manuales, de esta manera habiendo mejorado un 3% en verificaciones manuales. Es por esto que se ha logrado verificar el cumplimiento de conformidad AA.

CONCLUSIONES

Al terminar el presente trabajo de investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La investigación previa determinó que actualmente no existe un estudio de accesibilidad en sitios OCW, por lo que el presente trabajo aporta mediante recomendaciones para el desarrollo correcto de sitios.
- La normativa de accesibilidad web disponible principalmente de W3C sirve de base para evaluar y proponer mejoras de accesibilidad a sitios OCW.
- En los sitios OCW analizados se puede percibir, que existe un interés centrado en la estética; es decir que dan más importancia a la presentación visual que a un contenido accesible.
- Al realizar la evaluación de accesibilidad web a los sitios OCW seleccionados, por medio de las herramientas automáticas se evidenció que existe un bajo nivel de conformidad de criterios WCAG 2.0, que posteriormente se ratificó mediante evaluación manual.
- Tras la implementación de las mejoras de accesibilidad propuestas, se logró mejorar el nivel de accesibilidad de los sitios OCW desde un nivel A (obtenido en la 1era evaluación) a un nivel AA (obtenido en la 2da evaluación).

RECOMENDACIONES

Después de los resultados obtenidos en el presente proyecto, se recomienda lo siguiente:

- Al realizar la migración de datos a una versión nueva de la plataforma Educommons; es recomendable guardar una preinstalación, para evitar inconvenientes, ya que plataforma a veces es inestable.
- Antes de realizar cualquier modificación en la plataforma Educommons, se recomienda entender la plataforma en su forma y estructura; para esto se puede encontrar ayudas en la página de PLONE.
- Realizar una evaluación continua de accesibilidad web, durante todas las etapas del desarrollo del sitio OCW; de esta manera garantiza la calidad del mismo, logrando un nivel aceptable de accesibilidad.
- Realizar evaluaciones automáticas de los sitios OCW permite identificar errores de accesibilidad oportunamente para de esta manera realizar las correcciones de forma fácil y rápida.
- Al subir cursos a la plataforma Educommons se recomienda subirlos de forma manual ya que al importarlos presenta errores de accesibilidad, incluso impide en la modificación del mismo.

TRABAJOS FUTUROS

Como trabajos futuros se considera los siguientes:

- Análisis e implementación de la nueva normativa de accesibilidad del Ecuador NTE INEN-ISO/IEC 40500 "Tecnología de la información - Directrices de accesibilidad para el contenido web del W3C (WCAG) 2.0 (ISO/IEC 40500:2012, IDT)", o incluso aportar con mejoras a esta iniciativa.
- Motivar a docentes investigadores a implementar más OCW en el sitio con características accesibles.
- Un estudio que permita el análisis e implementación de criterios de calidad en Recursos Educativos Abiertos (OER)

BIBLIOGRAFÍA

- Alva, M. (2005). *Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos*. Recuperado el 20 de 08 de 2013, de <http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Elena.pdf>
- Amado, H., Linares, B., García, I., Sánchez, L., & Rios, L. (2012). *Análisis de Accesibilidad Web y Diseño Web Accesible para instituciones socias del proyecto ESVI-AL*. Recuperado el 12 de 07 de 2013, de http://www.esvial.org/wp-content/files/Atica2012_pp55-62.pdf
- Aranzadi, P., & Capdevila, R. (2011). *Open Course Ware, recursos compartidos y conocimiento distribuido*. Recuperado el 17 de Marzo de 2013, de http://www.lacuestionuniversitaria.upm.es/web/grafica/articulos/imgs_boletin_7/pdfs/LC U-7-13.pdf
- Bejarano, A., & Gamboa, Y. (2011). *Accesibilidad de la plataforma virtual Moodle de la UNED de Costa Rica, una perspectiva de los estudiantes con discapacidad visual*. Recuperado el 08 de 03 de 2013, de http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.virtualeduca.info%2Fponencias2011%2F184%2FAccesibilidad_de_la_plataforma_virtual_Moodle_de_la_UNED_de_Costa_Rica%2C_una_perspectiva_de_los_estudiantes_con
- Borrás, G. O. (2010). *Observatorio de Plataformas para OCW*. Recuperado el 04 de Febrero de 2013, de <http://ocw.upm.es/documentacion/estudio-utilizacion-de-plataformas-para-opencourseware-2010>
- Bringas, M., & Cagigas, G. (Junio de 2012). *Open Course Ware: una ventana abierta para la historia económica*. Recuperado el 05 de Febrero de 2013, de <http://campus.usal.es/~didactica2012/ponencias/Miguel%20A.%20Bringas%20y%20Gregorio%20Cagigas.pdf>
- Carreras, O. (2009). *Mapa conceptual de las WCAG 2.0*.
- Carson, S. (2009). *The unwallled garden: growth of the OpenCourseWare Consortium, 2001-2008*. Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Caswell, T. (2009). Recuperado el 10 de 07 de 2013, de Understanding OER and OCW: <http://www.slideshare.net/oui/understanding-oer-and-ocw>
- Cueva, S., & Rodríguez, G. (Enero de 2010). *OER, estándares y tendencias*. Recuperado el 06 de Junio de 2014, de <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Frusc.uoc.edu%2Findex.php%2Frusc%2Farticle%2Fdownload%2Fv>

7n1_cueva_rodriguez%2Fv7n1_cueva_rodriguez&ei=f3aYU_LdAo7ksATm54DIBw&usg=AFQjCNG_YdNEyCmrsW9u_5hxP935O

- Discapnet. (Febrero de 2013). *Tecnología Educativa 2.0: Accesibilidad de plataformas e-learning, recursos educativos y libros electrónicos*. Recuperado el 01 de Agosto de 2013, de http://www.discalpnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Documents/Informe%20detallado%20Observatorio%20Tecnolog%C3%ADa%20Educativa%202.0%2001-04-2013.pdf
- ESVI-AL. (2013). *Informe de estado del arte de Recursos Educativos Abiertos que puedan apoyar la formación superior virtual de personas con discapacidad*.
- Evertse, J. (2011). *Open Educational Resources - Access to High-Quality Educational for all*.
- Hassan, Y., & Martín, F. (14 de Julio de 2003). *Qué es la Accesibilidad Web*. Recuperado el 13 de 08 de 2013, de <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm>
- Hilera, J., & Hoya, R. (2010). *Estandares de E-learning: Guía de Consulta*.
- Hua, Y. (2011). *Open Educational Resources: The Investigation of Use, Awareness and Added Value from the Perspective of Chinese Bachelor and Master students*. *Scriptie voor de Rotterdam Business School*.
- Hylén, J. (2006). *Open Educational Resources: Opportunities and Challenges*. Recuperado el 15 de Abril de 2013, de <http://www.oecd.org/edu/cei/37351085.pdf>
- IMSGlobal. (2008). *Directrices IMS para desarrollar aplicaciones de aprendizaje accesibles*. Recuperado el 03 de MaYO de 2014, de <http://www.imslobal.org/accessibility/accessiblevers/>
- IMSGlobal. (2008). *Principios para la accesibilidad*. Recuperado el 03 de Mayo de 2014, de <http://www.imslobal.org/accessibility/accessiblevers/sec3.html>
- Interamericana, O. U. (2009). *understanding-oer-and-ocw*. Recuperado el 18 de 06 de 2013, de <http://es.slideshare.net/oui/understanding-oer-and-ocw>
- Jaume, J., & Fontanet, G. (2011). *A web Accessibility Improvement Tool*.
- Jiménez, G. (2011). *Desarrollo de un Sistema OCW (Open Course Ware) para la EPN*. Recuperado el 02 de Febrero de 2013, de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4088/1/CD-3860.pdf>
- JISC. (2008). *Opening up resources for learning*.
- Khrezi, A. (2011). *Perceptions of Dutch Bachelor and Master Students on Open Educational Resources*. *Scriptie voor de Rotterdam Business School*.

- Knowbility. (2011). *Social Media with Accessibility in Mind*. Paper, Knowbility.
- Kraus, G. (2011). *Moodle 2.1 Accessibility Evaluation*.
- Lopez, J., Piedra, N., Sancho, E., Soto, O., & Tovar, E. (2011). Recuperado el 15 de 07 de 2013, de Aplicación de tecnologías web emergentes para el estudio del impacto de repositorios OpenCourseWare españoles: <http://ocw.upm.es/informe-final-ocw>
- Luján, S. (08 de Febrero de 2014). *Accesibilidad en la Web*. Recuperado el 22 de Mayo de 2014, de <http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/2014/02/ecuador-ya-tiene-una-norma-sobre.html>
- Margulies, A. (2004). *A New Model for Open Sharing: Massachusetts Institute of Technology's OpenCourseWare Initiative Makes a Difference*. Recuperado el 28 de 06 de 2013, de <http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.0020200>
- Mariscal, G., Marbán, O., González, A., & Segovia, J. (s.f.). *Hacia la Ingeniería de Data Mining: Un modelo de proceso para el desarrollo de proyectos*. Recuperado el 01 de 08 de 2013, de <http://www.lsi.us.es/redmidas/CEDI07/%5B14%5D.pdf>
- Martínez, J. (2012). *Análisis de la Accesibilidad de los Contenidos en las Plataformas de E-learning de la UCM: Propuesta de Mejora*. Recuperado el 05 de Febrero de 2013, de http://eprints.ucm.es/6284/1/Cap._9._p._72-79.pdf
- Minguillón, J. (2007). Contenidos educativos en abierto. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*.
- MITOPENCOURSEWARE. (2012). *Historia de OCW*. Recuperado el 26 de Mayo de 2013, de <http://ocw.mit.edu/about/our-history/>
- Morales, M. (14 de Abril de 2014). *OCWC*. Recuperado el 23 de Mayo de 2014, de <http://www.oeconsortium.org/news/2014/04/ocw-consortium-announces-2014-winners-of-project-awards-for-opencourseware-excellence/>
- Moreno, L. (2010). *AWA, Marco metodológico específico en el dominio de la accesibilidad para el desarrollo de aplicaciones web*.
- Naftali, M. (2010). *Análisis e Integración de métricas para la accesibilidad web*. Recuperado el 08 de 07 de 2013, de <http://materias.fi.uba.ar/7500/naftali-tesisingenieriainformatica.pdf>
- Nielsen, J. (2005). *Ten Usability Heuristic*. Recuperado el 05 de Febrero de 2013, de <http://zonecours.hec.ca/documents/H2010-1-2357287.portionOK.pdf>
- OCWC. (2008). *OPEN COURSEWARE CONSORTIUM*. Recuperado el 20 de 04 de 2013, de <http://www.ocwconsortium.org/community/toolkit/technology/ocwplatforms>

- OCWC. (s.f.). *About the OCW Consortium*. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://www.ocwconsortium.org/about-ocw/contact-us/>
- OCWC. (s.f.). *OCWC*. Recuperado el 19 de 09 de 2013, de www.ocwconsortium.org/en/members/members/master
- Palloff, R., & Pratt, K. (2001). *Lessons from the Cyberspace Classroom. The Realities of Online Teaching*.
- Ria, J., & Nicolai, V. (2012). *Special Interest Group Open Educational Resources Trend Report: Open Educational Resources 2012*.
- Roig, R., Ferrández, S., Rodríguez, C., Crespo, M., & Rodríguez, M. (2010). *Estudio de la accesibilidad web de los sitios web recomendados como recursos docentes*. Recuperado el 01 de 08 de 2013, de <http://ebookbrowse.net/334913-pdf-d581822970>
- Romero, A. (2011). *Criterios de calidad para seleccionar un OCW con el objetivo de incorporarlos en las prácticas educacionales*. Recuperado el 18 de 06 de 2013, de <http://memorias.utpl.edu.ec/sites/default/files/documentacion/aiesad2011/utpl-aiesad2011-aromero.pdf>
- Romero, A., & Piedra, N. (2010). *CALIDAD DE CONTENIDOS EN OCW*. Recuperado el 15 de 03 de 2013, de http://repositoral.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/2706/1/romero_piedra_calidad_de_contenidos_ocw.pdf
- Sanguino, P. (s.f). *OpenCourseWare UA*. Presentación, Universidad de Alicante, Alicante.
- Sereno, E. (Octubre de 2011). *OpenCourseWare (OCW): conocimiento abierto al alcance de todos en Internet*. Recuperado el 15 de 03 de 2013, de <http://www.aprendemas.com/Reportajes/pdf/OpenCourseWare.pdf>
- Serrano, E. (2009). *Accesibilidad vs Usabilidad web: evaluación y correlación*. Recuperado el 05 de Febrero de 2013, de <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol23-48/IBI002304804.pdf>
- Shawn, H. (02 de Octubre de 2012). *W3C Web Accessibility Initiative*. Recuperado el 30 de Agosto de 2013, de <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>
- Shawn, H. (05 de Octubre de 2013). *Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) Overview*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2013, de <http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php>
- Shawn, H., & Duffy, M. (2005). *Componentes Esenciales de Accesibilidad Web*.
- Shawn, H., & Matt, M. (Julio de 2005). *W3C Web Accessibility Initiative*. Recuperado el 07 de Diciembre de 2013, de <http://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>

- Shneiderman, B. (1998). *Diseño de la interfaz de usuario. Estrategias para la efectiva interacción humano-computadora.*
- Solution eLearning. (2011). *Informe sobre Sakai 2.8, Moodle 2.0 y Bb Learn 9.1.*
- Spivack, N. (2007). *¿Cómo evoluciona el WebOS?* Recuperado el 19 de Febrero de 2013, de http://novaspivack.typepad.com/nova_spivacks_weblog/2007/02/steps_towards_a.html
- Teixeira, A., C, J., aFONSO, F. G., Garcia, E., Salvador, O., Piedra, N., y otros. (2012). *Prácticas Educativas Abiertas Inclusivas: Recomendaciones para la producción/reutilización de OER para apoyar la formación superior virtual de personas con discapacidad.* Recuperado el 18 de Junio de 2013, de http://www.esvial.org/wp-content/files/Atica2012_pp63-77.pdf
- Triola, M. (2012). *Elementary Statistics* (Onceava ed.).
- UNESCO. (2011). *A Basic Guide to Open Educational Resources (OER).* UNESCO, Commonwealth of Learning, Francia, Canada.
- Vanderheiden, G. (2000). *Fundamental Principles and Priority Setting for Universal Usability.* En: *Proceedings of Conference on Universal Usability (CUU) 2000, Association for Computing Machinery.*
- Venegas, C. (2004). *Accesibilidad en Web para personas con discapacidad visual.* Recuperado el 07 de Febrero de 2013, de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfciv455a/doc/bmfciv455a.pdf>
- Vest, C. (2004). *Why MIT decided to give away all its course materials via the Internet.*
- Voces, R. (2008). *El contenido audiovisual: otro reto para la accesibilidad web.* Recuperado el 18 de Marzo de 2013, de <http://bid.ub.edu/21/voces2.htm>
- W3C. (08 de Diciembre de 2008). *WCAG 2.0.* Recuperado el 15 de Mayo de 2014, de <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- W3C. (07 de Noviembre de 2013). *ATAG 2.0.* Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de <http://www.w3.org/TR/ATAG20/>
- W3C. (16 de Diciembre de 2013). *UAAG 2.0.* Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de <http://www.w3.org/TR/UAAG20/>

ANEXOS

ANEXO A. PLANTILLA DE EVALUACIÓN MANUAL

A través de esta plantilla se podrá verificar la accesibilidad web en el sitio OCW, tomando en cuenta que se encuentra ordenado de acuerdo a los 4 principios de la WCAG 2.0. donde se desglosan 61 criterios que tienen un nivel de conformidad A, AA, AAA; los cuales serán evaluados en base a la selección de Alto (A), Medio (M) y Bajo (B).

Sitio a evaluar:						
A						
	Pauta	Criterios	Descripción	A	M	B
PERCEPTIBLE	1.1.1	Contenido no textual	Imágenes dentro del contenido.			
	1.2.1	Sólo audio y sólo vídeo (pregrabado).	Contenidos multimedia que consisten en audio o video.			
	1.2.2	Subtítulos (pregrabados)	Subtítulos para todo audio presente en el contenido.			
	1.2.3	Audio descripción o alternativa multimedia (pregrabada)	Una alternativa para contenido, en forma multimedia.			
	1.3.1.	Información y relaciones	Elementos de contenido con información estructural.			
	1.3.2.	Secuencia significativa	El orden de navegación y lectura (determinado por el orden en el código fuente) será lógico e intuitivo			
	1.3.3.	Características sensoriales	Características sensoriales tales como forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido.			
	1.4.1.	Empleo de Color	Cada color debe tener un significado definido.			
	1.4.2.	Control de audio	El usuario debe tener la facilidad de desactivar el sonido de fondo.			
OPERABLE	2.1.1.	Teclado	Toda la funcionalidad del contenido debe ser operable a través de una interfaz de teclado.			
	2.1.2.	Sin trampas para el foco del teclado	Asegura que la función del teclado es capaz de salir del contenido cuando llegue al fin de su navegación.			
	2.2.1.	Límite de tiempo ajustable	Límite de tiempo que se establece en el contenido.			
	2.2.2.	Pausar, detener, ocultar	Información que se mueva, parpadee, se desplace o se actualice automáticamente.			
	2.3.1.	Tres destellos o por debajo	Las páginas web no contienen destellos más de tres veces			

		del umbral			
	2.4.1.	Saltar bloques	Existe un mecanismo que permite saltar bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web.		
	2.4.2.	Página titulada	Las páginas web tienen títulos que describen su tema o propósito.		
	2.4.3.	Orden de foco	Si una página web puede navegarse secuencialmente y la secuencia de navegación afecta a su significado u operatividad.		
	2.4.4.	Propósito de un vínculo	El propósito de cada vínculo puede determinarse con el texto del vínculo descontextualizado.		
COMPRESIBLE	3.1.1.	Idioma de la página	El idioma por defecto de cada página web puede ser programablemente determinado.		
	3.2.1.	Con foco	No se pasará a la siguiente página de formulario cuando se pulse el botón "enviar".		
	3.2.2.	Con entrada de datos	Un formulario que ocasione un cambio de contexto a menos que el usuario haya sido advertido del comportamiento antes de emplear el componente.		
	3.3.1.	Identificación de errores	Si se detecta automáticamente un error de entrada de datos, se identifica el ítem erróneo y el error se describe al usuario por medio de texto.		
	3.3.2.	Instrucciones o etiquetas	Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere entrada de datos por parte del usuario.		
ROBUSTO	4.1.1.	Interpretación	Para contenido que se haya implementado empleando un lenguaje de marcado, los elementos cuentan con etiquetas completas de cierre y apertura, se han anidado correctamente, no contienen atributos duplicados.		
	4.1.2.	Nombre, rol, valor	Para todo componente de interfaz de usuario (elementos de formulario, vínculos y componentes generados por medio de scripts), el nombre y el rol pueden ser determinados; los estados, propiedades y valores que pueden ser establecidos por el usuario.		
AA					
PERCEPTIBLE	1.2.4.	Subtítulos	Se proporcionan subtítulos para todo contenido de audio.		
	1.2.5.	Audio descripción	Se proporciona un audio descripción para todo contenido de vídeo del contenido multimedia.		
	1.4.3.	Contraste	La presentación visual del texto y las imágenes de texto tienen una relación de contraste.		
	1.4.4.	Variar el tamaño de texto	Excepto para subtítulos e imágenes de texto, se puede variar el tamaño del texto.		

	1.4.5.	Imágenes de texto	Se utiliza texto para transmitir la información en vez de imágenes.			
OPERABLE	2.4.5.	Múltiples medios	Existe más de un medio para localizar una página web dentro de una colección de páginas web.			
	2.4.6.	Encabezados y etiquetas	Los encabezados y las etiquetas describen el tema o propósito pertinente.			
	2.4.7.	Foco visible	Cualquier interfaz de usuario que sea operable a través de teclado cuenta con un indicador visible del foco de teclado.			
COMPRESIBLE	3.1.2.	Idioma de partes	El idioma de cada pasaje o frase del contenido puede ser determinado excepto en el caso de nombres propios.			
	3.2.3.	Navegación consistente	Si se detecta automáticamente un error de entrada de datos y se pueden determinar las sugerencias apropiadas para la corrección.			
	3.2.4.	Identificación consistente	Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas web son identificados de manera coherente.			
	3.3.3.	Sugerencia tras error	Si se detecta automáticamente un error de entrada de datos y se pueden determinar las sugerencias apropiadas para la corrección.			
	3.3.4.	Prevención de errores (legales, financieros, de datos)	Se comprueba si los datos contienen errores y se proporciona la posibilidad de corregirlos o se pide confirmación.			
AAA						
PERCEPTIBLE	1.2.6.	Lengua de signos (Pregrabada)	Se ofrece un vídeo en lengua de signos para todo el contenido "media" que contenga audio.			
	1.2.7.	Audio descripción extendida	Versión alternativa del vídeo con pausas que permitan las descripciones de audio.			
	1.2.8.	Alternativa multimedia (pregrabado)	Se ofrece una transcripción descriptiva para todos los medios pregrabados que contengan una pista de vídeo.			
	1.2.9.	Solo audio	Se ofrece una transcripción descriptiva para todos los contenidos en directo que contengan audio.			
	1.4.6.	Contraste (mejorado)	La presentación visual del texto y de las imágenes de texto mantiene una relación de contraste.			
	1.4.7.	Fondo de audio bajo o inexistente	Existe un ruido de fondo muy bajo que permita distinguir fácilmente las conversaciones.			
	1.4.8.	Presentación visual	Contenido visualmente entendible.			
	1.4.9.	Imágenes de texto (sin excepción)	Las imágenes de texto sólo se emplean como pura decoración o donde una presentación en particular del texto es esencial para la información que se transmite			




OPERABLE	2.1.3.	Teclado (sin excepción)	Toda la funcionalidad del contenido se puede operar a través de una interfaz de teclado.				
	2.2.3.	Sin tiempo	El contenido y funcionalidad no tendrá limitaciones de tiempo excepto para el contenido multimedia.				
	2.2.4.	Interrupciones	Las interrupciones (alertas, actualizaciones de las páginas, etc.) deberán poder ser pospuestas o canceladas por el usuario.				
	2.2.5.	Re-autenticación	Si la autenticación en una sesión termina (expira), el usuario podrá re-autenticarse y continuar con su actividad sin perder ningún dato de la página actual.				
	2.3.2.	Tres destellos	No deberá crear contenidos que destellen más de tres veces por segundo				
	2.4.8.	Ubicación	Se proporciona al usuario información de orientación sobre su ubicación dentro de una colección de páginas web (por ejemplo, "Paso 2 de 5).				
	2.4.9.	Propósito de un vínculo (vinculo solo)	No deberán existir enlaces con el mismo texto que vinculen a lugares diferentes				
	2.4.10.	Encabezados de sección	Se emplean encabezados de sección para organizar el contenido.				
	COMPENSIBLE	3.1.3.	Palabras inusuales	Las palabras desconocidas, deberán definirse través de un texto adyacente, una lista de definiciones, un glosario.			
		3.1.4.	Abreviaturas	La explicación para las abreviaturas se realiza usando un glosario de términos.			
3.1.5.		Nivel de lectura	Contenidos comprensibles				
3.1.6.		Pronunciación	Si la pronunciación de una palabra es vital para comprenderla, su pronunciación se mostrará seguida de dicha palabra o mediante un enlace a un glosario.				
3.2.5		Cambio a petición	Aparición de ventanas emergentes, deberá ofrecer al usuario una opción para desactivar dichos cambios.				
3.3.5.		Ayuda	Se proporciona ayuda contextual				
3.3.6.		Prevención de errores (todo error)	El envío de información debe poder ser reversible, verificado o confirmado.				

ANEXO B. EVALUACIONES AUTOMÁTICAS Y MANUALES.

TAW – 1. OCW MIT
Sitio URL: ocw.mit.edu


PROBLEMAS	ADVERTENCIAS	NO VERIFICADOS
PRIORIDAD A		
 39 Problemas en 6 criterios de éxito Son necesarias correcciones  Perceptible 19  Operable 12  Comprensible 2  Robusto 6	 133 Advertencias en 10 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente  Perceptible 35  Operable 32  Comprensible 4  Robusto 62	 9 No verificados en 9 criterios de éxito Comprobación completamente manual  Perceptible 3  Operable 4  Comprensible 2  Robusto 0
PRIORIDAD AA		
 39 Problemas en 6 criterios de éxito Son necesarias correcciones  Perceptible 19  Operable 12  Comprensible 2  Robusto 6	 182 Advertencias en 14 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente  Perceptible 64  Operable 44  Comprensible 12  Robusto 62	 15 No verificados en 15 criterios de éxito Comprobación completamente manual  Perceptible 4  Operable 6  Comprensible 5  Robusto 0
PRIORIDAD AAA		
 56 Problemas en 9 criterios de éxito Son necesarias correcciones  Perceptible 19  Operable 29  Comprensible 2  Robusto 6	 186 Advertencias en 16 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente  Perceptible 64  Operable 44  Comprensible 16  Robusto 62	 26 No verificados en 26 criterios de éxito Comprobación completamente manual  Perceptible 7  Operable 10  Comprensible 9  Robusto 0

PRINCIPIO PERCEPTIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	INCIDENCIAS
1.1.1. Contenido no textual			
Imágenes	Imágenes con alt sospechoso (nombre del fichero, tamaño en kb) Imágenes que pueden requerir descripción larga Botones de tipo imagen sin atributo alt	F30 H45 H36	1  18  1 

	Imágenes con alt vacío	H37	12 
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar	H44, H65	2 
1.3.1. Información y relaciones			
Presentación	Utilización de etiquetas de presentación	G140	2 
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1	H42	1 
1.3.2. Secuencia con significado			
Presentación	Posicionamiento de elementos mediante flotado.	C27	6 
1.3.3. Características sensoriales			
Presentación	Características sensoriales	G96	1 
1.4.1. Uso del color			
Presentación	Información mediante color	G14, G122, G182, G183	1 
1.4.3. Contraste			
Presentación	Contraste	G18, G148, G174	1 
	Contraste para fuentes grandes	G145, G148, G174	1 
1.4.4. Redimensionamiento del texto			
Presentación	Utilización de tamaños de fuente absolutos	C12, C13, C14	1 
1.4.5. Imágenes de texto			
Imágenes	Imágenes susceptibles de ser sustituidas por marcado	C22, C30, G140	1 

PRINCIPIO OPERABLE


Tipología	Comprobación	Técnica	Resultado de incidencia
2.1.1. Teclado			
Scripts	Movimiento automático del foco	G90	1 
	Utilización de eventos	G90	

	dependientes de dispositivo		1 
2.1.2. Sin bloqueos de teclado			
Página web	Movimiento del foco mediante teclado	G21	1 
2.2.1. Tiempo ajustable			
Página web	Límite de tiempo de sesión	G133,G198	1 
	Límite de tiempo de controlado mediante script	G198,G180,SCR16	1 
	Lectura de textos en movimiento	G4,G198,SCR33,SCR36	1 
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar			
Página web	Contenido en movimiento o parpadeante	G4,SCR33,G187,G152,SCR22,G186,G191	1 
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos			
Presentación	Destellos por debajo del umbral límite.	G19,G176,G15	1 
2.4.1 - Evitar bloques			
Navegación	Saltar bloques de contenido repetidos	G1,G123,G124	1 
	Bloques de contenido	H50,H70,SCR28	1 
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1	H69	1 
2.4.2 - Páginas tituladas			
Página web	Página con título descriptivo	G88	1 
2.4.3. Orden del foco			
Navegación	Orden lógico de navegación	G29, H24, SCR26, SCR37, SCR27	1 
2.4.4. Propósito de los enlaces (en contexto)			
Navegación	Enlaces sin contenido	F89	12 
	Enlaces con mismo texto y destinos diferentes	H30	15 





2.4.5. Múltiples vías			
Sitio web	Múltiples medios de localización	G125, G64, G63, G161, G126, G185	1
2.4.6. Encabezados y etiquetas			
Estructura y semántica	Contenido adecuado de encabezados y etiquetas	G130, G131	8

PRINCIPIO COMPRENSIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
3.1.2. Idioma de las partes			
Página web	Cambios en el idioma	H58	1
3.2.1. Al recibir el foco			
Scripts	Cambio de contenidos con el evento "onfocus"	G107	1
	Cambios inesperados del foco en el evento "onfocus"	F55	1
	Apertura de ventana al cambiar el foco	G107	1
	Apertura de ventana con el evento "onload"	F52	1
Página web	Cambio de contenidos con el evento "onfocus"	G107	1
3.2.2. Al introducir datos			
Formularios	Cambios causados por el evento "on Change" en un selector	H84	1
3.2.3. Navegación consistente			
Sitio web	Navegación consistente	G61	1
3.2.4. Identificación consistente			
Sitio web	Denominación consistente	G197	1
3.3.1. Identificación de errores			
Formularios	Identifique los valores erróneos en formularios	G83, SCR18	1
	Identifique los valores que deben indicarse con formatos especiales	G84, G85, SCR18, SCR32	1
3.3.2. Sugerencias ante errores			
Formularios	Proporcione sugerencias para valores erróneos en formularios	G83, G84, G85, G177, SCR18	1
3.3.3. Prevención de errores (legales, financieros, datos)			
Formularios	Prevención de errores para formularios legales, financieros o de datos.	G99, G168, G155	1




	Prevención de errores en acciones de borrado para formularios legales, financieros o de datos	G99, G168, G155	1 
--	---	-----------------	---







PRINCIPIO ROBUSTO

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
4.1.1. Procesamiento			
Página web	Página “bien formada”	G143	5 
	Validación de las hojas de estilos	G134	62 
4.1.2. Nombre, función, valor			
Página web	Nombre, rol y valor	G108, SCR21, G135, G10	1 
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar	H44, h65	2 





PROBLEMAS	ADVERTENCIAS	NO VERIFICADOS
PRIORIDAD A		
 34 Problemas en 7 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 9  Operable 10  Comprensible 2  Robusto 13 	 57 Advertencias en 8 criterios de éxito Es necesario revisar manualme <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 48  Operable 6  Comprensible 2  Robusto 1 	 10 No verificados en 10 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 3  Operable 5  Comprensible 2  Robusto 0
PRIORIDAD AA		
 39 Problemas en 8 criterios de éxito Son necesarias correccio <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 14  Operable 10  Comprensible 2  Robusto 13 	 74 Advertencias en 12 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 52  Operable 15  Comprensible 6  Robusto 1 	 15 No verificados en 15 criterios de éxito Comprobación completamente man <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 4  Operable 6  Comprensible 5  Robusto 0
PRIORIDAD AAA		
 40 Problemas en 9 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 14  Operable 11  Comprensible 2  Robusto 13 	 81 Advertencias en 15 criterios de éxito Es necesario revisar manualme <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 52  Operable 15  Comprensible 13  Robusto 1 	 26 No verificados en 26 criterios de éxito Comprobación completamente manu <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 7  Operable 10  Comprensible 9  Robusto 0

PRINCIPIO PERCEPTIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	INCIDENCIAS
1.1.2. Contenido no textual			
Imágenes	Imágenes decorativas con atributo title	H67	1 
	Imágenes que pueden requerir descripción larga	H45	13 
	Imágenes con alt vacío	H67	4 
1.3.1. Información y relaciones			

Presentación	Utilización de etiquetas de presentación	G140	2 
1.3.2. Secuencia con significado			
Presentación	Posicionamiento de elementos mediante flotado.	C27	6 
1.3.3. Características sensoriales			
Presentación	Características sensoriales	G96	1 
1.4.1. Uso del color			
Presentación	Información mediante color	G14, G122, G182, G183	1 
1.4.3. Contraste			
Presentación	Contraste	G18, G148, G174	1 
	Contraste para fuentes grandes	G145, G148, G174	1 
1.4.4. Redimensionamiento del texto			
Presentación	Utilización de tamaños de fuente absolutos	C12, C13, C14	1 
1.4.5. Imágenes de texto			
Imágenes	Imágenes susceptibles de ser sustituidas por marcado	C22, C30, G140	1 

PRINCIPIO OPERABLE


Tipología	Comprobación	Técnica	Resultado de incidencia
2.1.1. Teclado			
Scripts	Movimiento automático del foco	G90	1 
2.1.2. Sin bloqueos de teclado			
Página web	Movimiento del foco mediante teclado	G21	1 
2.2.1. Tiempo ajustable			
Página web	Límite de tiempo de sesión	<u>G133,G198</u>	1 
	Límite de tiempo de controlado mediante script	<u>G198,G180,SCR</u> <u>16</u>	1 

	Lectura de textos en movimiento	G4,G198,SCR33,SCR36	1 ?
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar			
Página web	Contenido en movimiento o parpadeante	G4,SCR33,G187,G152,SCR22,G186,G191	1 ?
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos			
Presentación	Destellos por debajo del umbral límite.	G19,G176,G15	1 ?
2.4.1 - Evitar bloques			
Navegación	Saltar bloques de contenido repetidos	G1,G123,G124	1 ?
	Bloques de contenido	H50,H70,SCR28	1 ?
2.4.2 - Páginas tituladas			
Página web	Página con título descriptivo	G88	1 !
2.4.3. Orden del foco			
Navegación	Orden lógico de navegación	G29, H24, SCR26, SCR37, SCR27	1 ?
2.4.4. Propósito de los enlaces (en contexto)			
Navegación	Enlaces sin contenido	F89	1 ✖
2.4.5. Múltiples vías			
Sitio web	Múltiples medios de localización	G125, G64, G63, G161, G126, G185	1 ?
2.4.6. Encabezados y etiquetas			
Estructura y semántica	Contenido adecuado de encabezados y etiquetas	G130, G131	8 !




PRINCIPIO COMPRENSIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
3.1.2. Idioma de las partes			

Página web	Cambios en el idioma	H58	1 ?
3.2.1. Al recibir el foco			
Scripts	Cambio de contenidos con el evento “onfocus”	G107	1 ?
	Cambios inesperados del foco en el evento “onfocus”	F55	1 ?
	Apertura de ventana al cambiar el foco	G107	1 ?
	Apertura de ventana con el evento “onload”	F52	1 ?
Página web	Cambio de contenidos con el evento “onfocus”	G107	1 ?
3.2.2. Al introducir datos			
Formularios	Cambios causados por el evento “on Change” en un selector	H84	1 ?
3.2.3. Navegación consistente			
Sitio web	Navegación consistente	G61	1 ?
3.2.4. Identificación consistente			
Sitio web	Denominación consistente	G197	1 ?
3.3.1. Identificación de errores			
Formularios	Identifique los valores erróneos en formularios	G83, SCR18	1 !
	Identifique los valores que deben indicarse con formatos especiales	G84, G85, SCR18, SCR32	1 !
3.3.2. Sugerencias ante errores			
Formularios	Proporcione sugerencias para valores erróneos en formularios	G83, G84, G85, G177, SCR18	1 !
3.3.3. Prevención de errores (legales, financieros, datos)			
Formularios	Prevención de errores para formularios legales, financieros o de datos.	G99, G168, G155	1 !

	Prevención de errores en acciones de borrado para formularios legales, financieros o de datos	G99, G168, G155	1 
--	---	-----------------	---




PRINCIPIO ROBUSTO

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
4.1.1. Procesamiento			
Página web	Página “bien formada” Validación de las hojas de estilos	G143 G134	2  11 
4.1.2. Nombre, función, valor			
Página web	Nombre, rol y valor	G108, SCR21, G135, G10	1 

TAW – 3. TECNOLÓGICO DE MONTERREY
 Sitio URL: ocw.itesm.mx



PROBLEMAS	ADVERTENCIAS	NO VERIFICADOS
PRIORIDAD A		
 16 Problemas en 7 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 9  Operable 2  Comprensible 2  Robusto 3 	 49 Advertencias en 7 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 37  Operable 4  Comprensible 0  Robusto 8 	 10 No verificados en 10 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 3  Operable 5  Comprensible 2  Robusto 0
PRIORIDAD AA		
 27 Problemas en 8 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 20  Operable 2  Comprensible 2  Robusto 3 	 51 Advertencias en 9 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 38  Operable 5  Comprensible 0  Robusto 8 	 16 No verificados en 16 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 4  Operable 7  Comprensible 5  Robusto 0
PRIORIDAD AAA		
 28 Problemas en 9 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 20  Operable 3  Comprensible 2  Robusto 3 	 58 Advertencias en 10 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 38  Operable 5  Comprensible 7  Robusto 8 	 27 No verificados en 27 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 7  Operable 11  Comprensible 9  Robusto 0














PRINCIPIO PERCEPTIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	INCIDENCIAS
1.1.3. Contenido no textual			
Imágenes	Imágenes que pueden requerir descripción larga	H45	4 
	Imágenes con alt vacío	H37	3 
	Elemento área sin equivalente textual	H24	2 











Formularios	Controles de formulario sin etiquetar	H44	1 
1.3.1. Información y relaciones			
Tablas	Existencia de resumen para tablas de datos	H39, h73	1 
	Elementos para tablas de datos de maquetación.	F46	1 
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1	H42	1 
1.3.3. Características sensoriales			
Presentación	Características sensoriales	G96	1 
1.4.1. Uso del color			
Presentación	Información mediante color	G14, G122, G182, G183	1 
1.4.3. Contraste			
Presentación	Contraste	G18, G148, G174	1 
	Contraste para fuentes grandes	G145, G148, G174	1 
1.4.4. Redimensionamiento del texto			
Presentación	Utilización de tamaños de fuente absolutos	C12, C13, C14	11 
1.4.5. Imágenes de texto			
Imágenes	Imágenes susceptibles de ser sustituidas por marcado	C22, C30, G140	1 

PRINCIPIO OPERABLE


Tipología	Comprobación	Técnica	Resultado de incidencia
2.1.1. Teclado			
Scripts	Movimiento automático del foco	G90	1 
2.1.2. Sin bloqueos de teclado			
Página web	Movimiento del foco mediante teclado	G21	1 
2.2.1. Tiempo ajustable			




Página web	Límite de tiempo de sesión	<u>G133,G198</u>	1 
	Límite de tiempo de controlado mediante script	<u>G198,G180,SCR16</u>	1 
	Lectura de textos en movimiento	<u>G4,G198,SCR33,SCR36</u>	1 
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar			
Página web	Contenido en movimiento o parpadeante	G4,SCR33,G187,G152,SCR22,G186,G191	1 
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos			
Presentación	Destellos por debajo del umbral límite.	G19,G176,G15	1 
2.4.1 - Evitar bloques			
Navegación	Saltar bloques de contenido repetidos	G1,G123,G124	1 
	Bloques de contenido	H50,H70,SCR28	1 
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1	H69	1 
2.4.2 - Páginas tituladas			
Página web	Página con título descriptivo	G88	1 
2.4.3. Orden del foco			
Navegación	Orden lógico de navegación	G29, H24, SCR26, SCR37, SCR27	1 
2.4.4. Propósito de los enlaces (en contexto)			
Navegación	Enlaces sin contenido	F89	2 
2.4.5. Múltiples vías			
Sitio web	Múltiples medios de localización	G125, G64, G63, G161, G126, G185	1 
2.4.6. Encabezados y etiquetas			
Estructura y semántica	Contenido adecuado de encabezados y etiquetas	G130, G131	8 

PRINCIPIO COMPRENSIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
3.1.2. Idioma de las pagina			
Página web	Declaración de idioma del documento	H57	1 
3.2.1. Al recibir el foco			
Scripts	Cambio de contenidos con el evento "onfocus"	G107	1 
	Cambios inesperados del foco en el evento "onfocus"	F55	1 
	Apertura de ventana al cambiar el foco	G107	1 
	Apertura de ventana con el evento "onload"	F52	1 
Página web	Cambio de contenidos con el evento "onfocus"	G107	1 
3.2.2. Al introducir datos			
Formularios	Cambios causados por el evento "on Change" en un selector	H84	1 
3.2.3. Navegación consistente			
Sitio web	Navegación consistente	G61	1 
3.2.4. Identificación consistente			
Sitio web	Denominación consistente	G197	1 
3.2.4. Identificación consistente			
Formularios	Etiquetado de los controles de formulario	H44, H65	1 





PRINCIPIO ROBUSTO









Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
4.1.1. Procesamiento			
Página web	Validación de las hojas de estilos	G134	8 

	Página "bien formada"	G143	2 
4.1.2. Nombre, función, valor			
Página web	Nombre, rol y valor	G108, SCR21, G135, G10	1 
Formularios	Controles de formularios sin etiquetar	H44, H65	1 






Problemas	Advertencias	No verificados
PRIORIDAD A		
 13 Problemas en 5 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 9  Operable 1  Comprensible 1  Robusto 2 	 43 Advertencias en 7 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 30  Operable 10  Comprensible 2  Robusto 1 	 11 No verificados en 11 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 3  Operable 6  Comprensible 2  Robusto 0
PRIORIDAD AA		
 13 Problemas en 5 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 9  Operable 1  Comprensible 1  Robusto 2 	 60 Advertencias en 10 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 30  Operable 23  Comprensible 6  Robusto 1 	 17 No verificados en 17 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 4  Operable 8  Comprensible 5  Robusto 0
PRIORIDAD AAA		
 22 Problemas en 7 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 9  Operable 10  Comprensible 1  Robusto 2 	 75 Advertencias en 13 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 30  Operable 23  Comprensible 21  Robusto 1 	 28 No verificados en 28 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 7  Operable 12  Comprensible 9  Robusto 0





PRINCIPIO PERCEPTIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	INCIDENCIAS
1.1.1. Contenido no textual			
Imágenes	Imágenes con alt sospechosos (nombre del fichero, tamaño en kb)	F30	1 
	Imágenes que pueden requerir descripción larga	H45	23 
	Imágenes con alt vacío	H67	3 
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar	H44, H65	1 
1.3.1. Información y relaciones			



Tablas	Existencia de resumen para las tablas de datos	H39, H73	1 
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar	H44, H65	1 
Estructura y semántica	Dos encabezados del mismo nivel seguidos sin contenido entre ellos	H42	6 
Presentación	Utilización de atributos de presentación	G140	3 
1.3.3. Características sensoriales			
Presentación	Características sensoriales	G96	1 
1.4.1. Uso del color			
Presentación	Información mediante color	G14, G122, G182, G183	1 
1.4.3. Contraste (Mínimo)			
Presentación	Contraste	G18, G148, G174	1 
	Contraste para fuentes grandes	G145, G148, G174	1 

PRINCIPIO OPERABLE

Tipología	Comprobación	Técnica	Resultado de incidencia
2.1.1. Teclado			
Scripts	Movimiento automático del foco	G90	1 
2.1.2. sin bloqueos de teclado			
Página web	Movimiento del foco mediante teclado	G21	1 
2.2.1. Tiempo ajustable			
Página web	Límite de tiempo de sesión	<u>G133,G198</u>	1 
	Límite de tiempo de controlado mediante script	<u>G198,G180,SCR16</u>	1 
	Lectura de textos en movimiento	<u>G4,G198,SCR33,SCR36</u>	1 
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar			

Página web	Contenido en movimiento o parpadeante	<u>G4,SCR33,G187,G152,SCR22,G186,G191</u>	1 
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos			
Presentación	Destellos por debajo del umbral límite.	<u>G19,G176,G15</u>	1 
2.4.1 - Evitar bloques			
Estructura y semántica	Dos encabezados del mismo nivel seguidos sin contenido entre ellos	H69	3 
	Anidamiento de los encabezados	H69	1 
Navegación	Saltar bloques de contenido repetidos	<u>G1,G123,G124</u>	1 
	Bloques de contenido	<u>H50,H70,SCR28</u>	1 
2.4.2 - Páginas tituladas			
Página web	Página con título descriptivo	<u>G88</u>	1 
2.4.3. Orden del foco			
Navegación	Orden lógico de navegación	G29, H24, SCR26, SCR37, SCR27	1 
2.4.4. Propósito de los enlaces (en contexto)			
Navegación	Enlaces sin contenido	F89	1 
	Enlaces con mismo texto y destinos diferentes	H30	2 

PRINCIPIO COMPRENSIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
3.2.1. Al recibir el foco			
Scripts	Cambio de contenidos con el evento "onfocus"	G107	1 
	Cambios inesperados del foco en el evento "onfocus"	F55	1 

	Apertura de ventana al cambiar el foco	G107	1 ?
	Apertura de ventana con el evento "onload"	F52	1 ?
Página web	Cambio de contenidos con el evento "onfocus"	G107	1 ?
3.2.2. Al introducir datos			
Formularios	Cambios causados por el evento "onChange" en un selector	H84	1 ?
3.3.1. Identificación de errores			
Formularios	Identifique los valores erróneos en formularios	G83, SCR18	1 !
	Identifique los valores que deben indicarse con formatos especiales	G84, G85, SCR18, SCR32	1 !
3.3.2. Etiquetas o instrucciones			
Formularios	Etiquetado de los controles de formulario	H44, H65	1 X

PRINCIPIO ROBUSTO

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
4.1.1. Procesamiento			
Página web	Validación de las hojas de estilo	G134	1 !
4.1.2. Nombre, función, valor			
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar	H44, H65	1 X
Página web	Marcos sin título	H64	1 X
	Nombre, rol y valor	G108, SCR21, G135, G10	1 ?

TAW – 6. Utah State OpenCourseWare

Sitio URL: ocw.usu.edu







PROBLEMAS	ADVERTENCIAS	NO VERIFICADOS
PRIORIDAD A		
<p>X 3 Problemas en 2 criterios de éxito</p> <p>Son necesarias correcciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 1 Operable 2 Comprensible 0 Robusto 0 	<p>! 41 Advertencias en 5 criterios de éxito</p> <p>Es necesario revisar manualmente</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 34 Operable 2 Comprensible 0 Robusto 5 	<p>? 12 No verificados en 12 criterios de éxito</p> <p>Comprobación completamente manual</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 3 Operable 6 Comprensible 2 Robusto 1
PRIORIDAD AA		
<p>X 3 Problemas en 2 criterios de éxito</p> <p>Son necesarias correcciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 1 Operable 2 Comprensible 0 Robusto 0 	<p>! 48 Advertencias en 6 criterios de éxito</p> <p>Es necesario revisar manualmente</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 34 Operable 9 Comprensible 0 Robusto 5 	<p>? 18 No verificados en 18 criterios de éxito</p> <p>Comprobación completamente manual</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 4 Operable 8 Comprensible 5 Robusto 1
PRIORIDAD AAA		
<p>X 4 Problemas en 3 criterios de éxito</p> <p>Son necesarias correcciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 1 Operable 3 Comprensible 0 Robusto 0 	<p>! 64 Advertencias en 7 criterios de éxito</p> <p>Es necesario revisar manualmente</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 34 Operable 9 Comprensible 16 Robusto 5 	<p>? 29 No verificados en 29 criterios de éxito</p> <p>Comprobación completamente manual</p> <ul style="list-style-type: none"> Perceptible 7 Operable 12 Comprensible 9 Robusto 1

PRINCIPIO PERCEPTIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	INCIDENCIAS
1.1.4. Contenido no textual			
Imágenes	Imágenes que pueden requerir descripción larga	H45	31
	Imágenes con alt vacío	H37	2
Navegación	Enlaces consecutivos de texto e imagen al mismo recurso	H2	1
1.3.1. Información y relaciones			

Tablas	Existencia de resumen para tablas de datos	H39, h73	1 
1.3.3. Características sensoriales			
Presentación	Características sensoriales	G96	1 
1.4.1. Uso del color			
Presentación	Información mediante color	G14, G122, G182, G183	1 
1.4.3. Contraste			
Presentación	Contraste	G18, G148, G174	1 
	Contraste para fuentes grandes	G145, G148, G174	1 
1.4.5. Imágenes de texto			
Imágenes	Imágenes susceptibles de ser sustituidas por marcado	C22, C30, G140	1 

PRINCIPIO OPERABLE

Tipología	Comprobación	Técnica	Resultado de incidencia
2.1.1. Teclado			
Scripts	Movimiento automático del foco	G90	1 
2.1.2. Sin bloqueos de teclado			
Página web	Movimiento del foco mediante teclado	G21	1 
2.2.1. Tiempo ajustable			
Página web	Límite de tiempo de sesión	<u>G133,G198</u>	1 
	Límite de tiempo de controlado mediante script	<u>G198,G180,SCR16</u>	1 
	Lectura de textos en movimiento	<u>G4,G198,SCR33,SCR36</u>	1 
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar			
Página web	Contenido en movimiento o parpadeante	G4,SCR33,G187, G152,SCR22,G186,G191	1 

2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos			
Presentación	Destellos por debajo del umbral límite.	G19,G176,G15	1 ?
2.4.1 - Evitar bloques			
Navegación	Saltar bloques de contenido repetidos	G1,G123,G124	1 ?
	Bloques de contenido	H50,H70,SCR28	1 ?
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1	H69	1 !
2.4.2 - Páginas tituladas			
Página web	Página con título descriptivo	G88	1 !
2.4.3. Orden del foco			
Navegación	Orden lógico de navegación	G29, H24, SCR26, SCR37, SCR27	1 ?
2.4.4. Propósito de los enlaces (en contexto)			
Navegación	Enlaces sin contenido	F89	12 ✖
2.4.5. Múltiples vías			
Sitio web	Múltiples medios de localización	G125, G64, G63, G161, G126, G185	1 ?
2.4.6. Encabezados y etiquetas			
Estructura y semántica	Contenido adecuado de encabezados y etiquetas	G130, G131	8 !

PRINCIPIO COMPRENSIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
3.1.2. Idioma de las partes			
Página web	Cambios en el idioma	H58	1 ?
3.2.1. Al recibir el foco			
Scripts	Cambio de contenidos con el evento "onfocus"	G107	1 ?




	Cambios inesperados del foco en el evento "onfocus"	F55	1 ?
	Apertura de ventana al cambiar el foco	G107	1 ?
	Apertura de ventana con el evento "onload"	F52	1 ?
Página web	Cambio de contenidos con el evento "onfocus"	G107	1 ?
3.2.2. Al introducir datos			
Formularios	Cambios causados por el evento "on Change" en un selector	H84	1 ?
3.2.3. Navegación consistente			
Sitio web	Navegación consistente	G61	1 ?
3.2.4. Identificación consistente			
Sitio web	Denominación consistente	G197	1 ?

PRINCIPIO ROBUSTO

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
4.1.1. Procesamiento			
Página web	Validación de las hojas de estilos	G134	5 !
4.1.2. Nombre, función, valor			
Página web	Nombre, rol y valor	G108, SCR21, G135, G10	1 ?

PROBLEMAS	ADVERTENCIAS	NO VERIFICADOS
PRIORIDAD A		
 1 Problemas en 1 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 0  Operable 1  Comprensible 0  Robusto 0 	 5 Advertencias en 3 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 2  Operable 1  Comprensible 2  Robusto 0 	 13 No verificados en 13 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 3  Operable 7  Comprensible 2  Robusto 1
PRIORIDAD AA		
 1 Problemas en 1 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 0  Operable 1  Comprensible 0  Robusto 0 	 13 Advertencias en 6 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 2  Operable 5  Comprensible 6  Robusto 0 	 19 No verificados en 19 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 4  Operable 9  Comprensible 5  Robusto 1
PRIORIDAD AAA		
 11 Problemas en 5 criterios de éxito Son necesarias correcciones <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 4  Operable 7  Comprensible 0  Robusto 0 	 66 Advertencias en 12 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 37  Operable 16  Comprensible 13  Robusto 0 	 29 No verificados en 29 criterios de éxito Comprobación completamente manual <ul style="list-style-type: none">  Perceptible 7  Operable 12  Comprensible 9  Robusto 1




PRINCIPIO PERCEPTIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	INCIDENCIAS
1.1.5. Contenido no textual			
Imágenes	Imágenes con alt vacío	H67	2 
1.3.3. Características sensoriales			
Presentación	Características sensoriales	G96	1 
1.4.1. Uso del color			
Presentación	Información mediante color	G14, G122,	1 









		G182, G183	
1.4.3. Contraste			
Presentación	Contraste	G18, G148, G174	1 ?
	Contraste para fuentes grandes	G145, G148, G174	1 ?

PRINCIPIO OPERABLE


Tipología	Comprobación	Técnica	Resultado de incidencia
2.1.1. Teclado			
Scripts	Movimiento automático del foco	G90	1 ?
2.1.2. Sin bloqueos de teclado			
Página web	Movimiento del foco mediante teclado	G21	1 ?
2.2.1. Tiempo ajustable			
Página web	Límite de tiempo de sesión	<u>G133,G198</u>	1 ?
	Límite de tiempo de controlado mediante script	<u>G198,G180,SCR16</u>	1 ?
	Lectura de textos en movimiento	<u>G4,G198,SCR33,SCR36</u>	1 ?
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar			
Página web	Contenido en movimiento o parpadeante	<u>G4,SCR33,G187,G152,SCR22,G186,G191</u>	1 ?
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos			
Presentación	Destellos por debajo del umbral límite.	<u>G19,G176,G15</u>	1 ?
2.4.1 - Evitar bloques			
Navegación	Saltar bloques de contenido repetidos	<u>G1,G123,G124</u>	1 ?
	Bloques de contenido	<u>H50,H70,SCR28</u>	1 ?
2.4.2 - Páginas tituladas			

Página web	Página con título descriptivo	G88	1 
2.4.3. Orden del foco			
Navegación	Orden lógico de navegación	G29, H24, SCR26, SCR37, SCR27	1 
2.4.4. Propósito de los enlaces (en contexto)			
Navegación	Enlaces sin contenido	F89	1 

PRINCIPIO COMPRENSIBLE

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
3.2.1. Al recibir el foco			
Scripts	Cambio de contenidos con el evento “onfocus”	G107	1 
	Cambios inesperados del foco en el evento “onfocus”	F55	1 
	Apertura de ventana al cambiar el foco	G107	1 
	Apertura de ventana con el evento “onload”	F52	1 
Página web	Cambio de contenidos con el evento “onfocus”	G107	1 
3.2.2. Al introducir datos			
Formularios	Cambios causados por el evento “on Change” en un selector	H84	1 
3.3.1. Identificación de errores			
Formularios	Identifique los valores erróneos en formularios	G83, SCR18	1 
	Identifique los valores que deben indicarse con formatos especiales	G84, G85, SCR18, SCR32	1 

PRINCIPIO ROBUSTO

Tipología	Comprobación	Técnicas	Incidencias
4.1.2. Nombre, función, valor			
Página web	Nombre, rol y valor	G108, SCR21, G135, G10	1 

A-CHECKER

AC1_OCW-MIT

WCAG A

Revisión de accesibilidad

Formato de exportación: PDF Informe a la exportación: Todo

Revisión de accesibilidad (Directrices: [WCAG 2.0 \(Nivel A\)](#))

Obtener archivo

Problemas conocidos (22) Posibles problemas (0) Problemas Potenciales (439) HTML Validation CSS Validation

WCAG AA

Accessibility Review

Export Format: PDF Report to Export: All Get File

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#))

Known Problems(59) Likely Problems (0) Potential Problems (464) HTML Validation CSS Validation

WCAG AAA

Accessibility Review

Export Format: PDF Report to Export: All Get File

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AAA\)](#))

Known Problems(95) Likely Problems (0) Potential Problems (498) HTML Validation CSS Validation

AC2_OCW-FGV ONLINE

WCAG A

Accessibility Review

Export Format: PDF Report to Export: All

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level A\)](#))

Known Problems(70) Likely Problems (1) Potential Problems (361) HTML Validation CSS Validation

WCAG AA

Accessibility Review

Export Format: PDF Report to Export: All

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#))

Known Problems(84) Likely Problems (1) Potential Problems (397) HTML Validation CSS Validation

WCAG AAA

Accessibility Review

Export Format: PDF Report to Export: All

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AAA\)](#))

Known Problems(86) Likely Problems (1) Potential Problems (401) HTML Validation CSS Validation

AC3_OCW-TECNOLOGICO DE MONTERREY

WCAG A

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level A\)](#))

Export Format: Report to Export:

Known Problems(10) **Likely Problems (3)** **Potential Problems (113)** **HTML Validation** **CSS Validation**

WCAG AA

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#))

Export Format: Report to Export:

Known Problems(29) **Likely Problems (3)** **Potential Problems (131)** **HTML Validation** **CSS Validation**

WCAG AAA

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AAA\)](#))

Export Format: Report to Export:

Known Problems(38) **Likely Problems (1)** **Potential Problems (143)** **HTML Validation** **CSS Validation**

AC4_OCW-TUFTS UNIVERSITY

WCAG A

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level A\)](#))

Export Format: Report to Export:

Known Problems(13) **Likely Problems (0)** **Potential Problems (143)** **HTML Validation** **CSS Validation**

WCAG AA

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#))

Export Format: Report to Export:

Known Problems(15) **Likely Problems (0)** **Potential Problems (155)** **HTML Validation** **CSS Validation**

WCAG AAA

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AAA\)](#))

Export Format: Report to Export:

Known Problems(15) **Likely Problems (0)** **Potential Problems (166)** **HTML Validation** **CSS Validation**

AC5_OCW- UPM

WCAG A

Revisión de accesibilidad

Revisión de accesibilidad (Directrices: [WCAG 2.0 \(Nivel A\)](#))

Formato de exportación: PDF Informe a la exportación: Todo

Obtener archivo

Problemas conocidos (2) Posibles problemas (1) Problemas Potenciales (365) HTML Validation CSS Validation

WCAG AA

Revisión de accesibilidad

Revisión de accesibilidad (Directrices: [WCAG 2.0 \(Nivel AA\)](#))

Formato de exportación: PDF Informe a la exportación: Todo

Obtener archivo

Problemas conocidos (3) Posibles problemas (1) Problemas Potenciales (386) HTML Validation CSS Validation

WCAG AAA

Revisión de accesibilidad

Revisión de accesibilidad (Directrices: [WCAG 2.0 \(Nivel AAA\)](#))

Formato de exportación: PDF Informe a la exportación: Todo

Obtener archivo

Problemas conocidos (3) Posibles problemas (1) Problemas Potenciales (392) HTML Validation CSS Validation

AC6_OCW-USU

WCAG A

Revisión de accesibilidad

Revisión de accesibilidad (Directrices: [WCAG 2.0 \(Nivel A\)](#))

Formato de exportación: PDF Informe a la exportación: Todo

Obtener archivo

Problemas conocidos (2) Posibles problemas (0) Problemas Potenciales (373) HTML Validation CSS Validation

WCAG AA

Revisión de accesibilidad

Revisión de accesibilidad (Directrices: [WCAG 2.0 \(Nivel AA\)](#))

Formato de exportación: PDF Informe a la exportación: Todo

Obtener archivo

Problemas conocidos (3) Posibles problemas (0) Problemas Potenciales (385) HTML Validation CSS Validation

WCAG AAA

Revisión de accesibilidad

Revisión de accesibilidad (Directrices: [WCAG 2.0 \(Nivel AAA\)](#))

Formato de exportación: PDF Informe a la exportación: Todo

Obtener archivo

Problemas conocidos (3) Posibles problemas (0) Problemas Potenciales (391) HTML Validation CSS Validation

AC7_OCW-UTPL

WCAG A

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level A\)](#))

Export Format: PDF Report to Export: All Get File

Known Problems (1) **Likely Problems (1)** **Potential Problems (1671)** **HTML Validation** **CSS Validation**

WCAG AA

Revisión de accesibilidad

Revisión de accesibilidad (Directrices: [WCAG 2.0 \(Nivel AA\)](#))

Formato de exportación: PDF Informe a la exportación: Todo

Problemas conocidos (2) **Posibles problemas (1)** **Problemas Potenciales (1688)** **HTML Validation** **CSS Validation**

WCAG AAA

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AAA\)](#))

Export Format: PDF Report to Export: All Get File

Known Problems (2) **Likely Problems (1)** **Potential Problems (1726)** **HTML Validation** **CSS Validation**

ANEXO B2 – EVALUACIONES MANUALES

Sitios OCW	ALTO	MEDIO	BAJO
MIT	1390	5682	980
Fundação Getulio Vargas - FGV Online	850	3999	3203
Tecnológico de Monterrey	1982	5025	1045
Tufts University	998	4004	3050
Universidad Politécnica de Madrid	3200	3700	1152
Utah State OpenCourseWare	3350	3798	904
Universidad Técnica Particular de Loja	3240	3942	870

ANEXO C. POST-EVALUACIONES AUTOMÁTICAS Y MANUALES

RESULTADOS TAW
Sitio URL: se.utpl.edu.ec

RESULTADOS ACHECKER
Sitio URL: se.utpl.edu.ec


WCAG 2.0 A

Accessibility Review

Export Format: PDF Report to Export: All Get File

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 1.0 \(Level A\)](#))

Known Problems(0) Likely Problems (0) Potential Problems (0) HTML Validation (0) CSS Validation (0)

 **Congratulations! No known problems.**


WCAG 2.0 AA

Accessibility Review

Export Format: PDF Report to Export: All Get File

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#))

Known Problems(0) Likely Problems (0) Potential Problems (0) HTML Validation CSS Validation

 **Congratulations! No known problems.**


WCAG 2.0 AAA

Accessibility Review

Export Format: PDF Report to Export: All Get File

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AAA\)](#))

Known Problems(0) Likely Problems (0) Potential Problems (0) HTML Validation (0) CSS Validation (0)

 **Congratulations! No known problems.**

EVALUACIONES MANUALES

Sitios OCW	ALTO	MEDIO	BAJO
OCW-UTPL-NUEVO	380	12	35

ANEXO D: INSTALACION DE PLATAFORMA EDUCOMMONS

La plataforma educommons es un gestor de contenidos OCW, el mismo que ha sido utilizado por diferentes universidades que forman parte de la iniciativa OCW. Además siendo la Universidad Técnica Particular de Loja la que utiliza esta plataforma se ha considerado actualizar a una nueva versión.

Este proceso está orientado a la instalación de educommns 4.1.1., por lo que es necesario instalar en CentOS 6.3.

1. Se descarga el paquete <http://educommons.com/downloads/educommons>
2. Se recomienda instalarlo en servidor a parte porque tiene su propio servidor web.
3. Una vez descargado el paquete lo colocamos en /opt
4. Es necesario instalar algunas librerías primero para que se pueda instalar la aplicación, y de esta manera funcione correctamente.
 - yum install fretype
 - yum install freetype-devel
 - yum install libtk8.4.so
 - yum install tcl-devel
 - yum install tk-devel tkinter
 - yum install libX11-devel
 - yum install libXau-devel
 - yum install libXdmcp-devel
 - yum install mesa-libGL-devel
 - yum install xorg-x11-proto-devel
 - yum install libX11
 - yum install mesa-libGL
 - yum install python
 - yum install python-devel

5. rpm -ivh eduCommons-4.1.1.i386.rpm

Una vez que pasa todo el proceso de instalación nos aparece lo siguiente:

Installing plonesite.

```

*****
* eduCommons is now installed. To run, enter the *
* following as root: *
* *
* /etc/init.d/educommons start *
* *
* Then open your browser to the following: *
* *
* http://127.0.0.1:8080/eduCommons *
* *
* For advanced installation and setup see the latest *
* documentation at: *
* *
* http://educommons.com *
* *
*****

```

6. Para levantar el servicio ejecutamos el siguiente comando

```
/etc/init.d/educommons start
```

Al hacer eso únicamente se levanta el ocw, pero es necesario levantar una instancia de zope la que pertenece al Educommons:

```

cd /opt/eduCommos-3.2.1
cd parts
cd instance1
cd Products
cd bin
./zopectl start

```

7. Para ingresar a ver el sitio digitamos en el navegador la siguiente dirección:

<http://se.utpl.edu.ec:8080/UTPL>

Los datos para ingresar al sitio son:

username: admin

password: test123

Accesibilidad Web en plataformas OCW

Web Accessibility Platform OCW

Jhoana María Rojas Granda
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja-Ecuador
jrojas@utpl.edu.ec

Resumen — La Web es una herramienta primordial en la Sociedad de la Información en la que se está inmerso, ya que a través de ella se puede acceder a varios servicios que ofrece, entre ellos, la iniciativa internacional OpenCourseWare (OCW), la cual ha experimentado un gran reconocimiento por parte de los usuarios; es por esto que se pretende evaluar y analizar uno de los aspectos clave en el diseño de un sitio OCW, “la accesibilidad”, obteniendo el nivel de conformidad, según los criterios de la WCAG 2.0. Para el desarrollo de este proceso se ha propuesto una metodología de análisis y evaluación de accesibilidad en sitios OCW, basados en recomendaciones de la W3C; donde primeramente se obtuvo una muestra de sitios OCW, incluido el OCW-UTPL, los cuales han sido evaluados de forma automática y manual.

En base a los resultados obtenidos se puede observar que los sitios OCW evaluados tienen un nivel bajo de accesibilidad web, cumpliendo un nivel A de conformidad según las pautas WCAG 2.0.; además se pudo obtener las problemáticas más frecuentes de accesibilidad; lo cual dió indicio para proponer mejoras y por ende realizar la implementación de ellas en el OCW-UTPL.

Palabras Clave - Accesibilidad, web, OER, OpenCourseWare, WAI, WCAG 2.0.

Abstract — The Web is an essential tool in the Information Society in the international initiative OpenCourseWare (OCW) is immersed, because through it you can access various services provided, including, which has experienced great recognition from users; is why it is to assess and analyze one of the key aspects in the design of an OCW site, "accessibility", obtaining the level of compliance, according to the criteria of WCAG 2.0. For the development of this process it is proposed a methodology for analysis and evaluation of accessibility on OCW sites, based on recommendations of the W3C; where first sample was obtained OCW sites, including OCW- UTPL, which have been evaluated automatically and manually.

Based on the results we can see that the OCW sites evaluated have a low level of web accessibility, provided there is a level of conformity according to WCAG 2.0 guidelines; also be able to obtain the most frequent problems of accessibility; which gave evidence to propose improvements and thus make the implementation of them in the OCW-UTPL.

Keywords - Accessibility, web, OER, OpenCourseWare, WAI, WCAG 2.0.

I. ACCESIBILIDAD WEB

En la actualidad la Web es un recurso muy importante para diferentes aspectos; es por esto que es muy importante que la Web sea accesible para así proporcionar un acceso equitativo a las personas, donde puedan percibir, entender e interactuar.

La W3C, menciona que “la accesibilidad web es un acceso universal a la web independientemente del tipo de hardware software, infraestructura de red y capacidades del usuario” [1]

Además la accesibilidad web es la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y utilizado por el máximo número de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso. [2]

A. Normas de Accesibilidad Web

Existen algunas normativas internacionales y nacionales, entre ellas ISO, IMS, WAI, AENOR las cuales proponen algunos criterios que son aplicables a la accesibilidad web; sin

embargo para este proyecto se tomará como referencia la normativa WAI.

WAI es un grupo de trabajo de W3C, creado en 1995 con el objetivo de propiciar un debate permanente e información sobre las necesidades y soluciones de accesibilidad de la Web. De los trabajos desarrollados por el WAI se recalcan las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG), las Pautas de Accesibilidad para las Herramientas de Autor (ATAG), y las Pautas de Accesibilidad para los Agentes de Usuario (UAAG); de las cuales para el presente proyecto se tomará en cuenta la WCAG 2.0.

Las pautas de accesibilidad al contenido en la web (WCAG 2.0), está organizada en 4 grandes guías denominados principios que se subdividen en lineamientos derivados de cada una de ellas, resumidos en la TABLE I.

TABLE I. PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS DE WCAG 2.0

Principios	Lineamientos
Perceptible	Proporcionar alternativas de texto a todos los contenidos no textuales
	Proporcionar alternativas a los contenidos multimedia (video, audio)
	Crear contenido que pueda ser presentado de diversas formas
	Hacer más fácil a los usuarios ver y oír el contenido
Operable	Navegación por teclado
	Tiempo suficiente.
	Ataques al usuario.
	Navegabilidad.
Comprensible	Hacer que los textos sean legibles e Inteligibles
	Hacer que la aparición y operación de los recursos web sean predecibles.
	Hacer posible que los usuarios eviten o corrijan los errores que eventualmente cometan.
Robusto	Maximizar la compatibilidad con los agentes de usuarios actuales y futuros.

Fuente: (W3C, 2008)

Estos principios y lineamientos, agrupan criterios específicos que al ser evaluados permiten determinar la accesibilidad de un sitio web en una escala definida por niveles:



- Nivel A: El mínimo Nivel de Conformidad, el sitio web satisface todos los Criterios de Conformidad de Nivel A.
- Nivel AA: El sitio web satisface todos los Criterios de Conformidad de Nivel A y AA.
- Nivel AAA: El sitio web satisface todos los Criterios de Conformidad de Nivel A, AA y AAA.

Esta normativa se toma en cuenta, debido a la importancia en lograr que un sitio OCW sea accesible, ya que proporciona principios de diseño web accesible para que los desarrolladores web sepan tomar en cuenta a la hora de diseñar y construir un sitio Web.

Además de lo importante que es tomar en cuenta una normativa de accesibilidad web; se debe tener presente que un

sitio web necesita ser evaluado a lo largo de su desarrollo, esto permite encontrar tempranamente problemas de accesibilidad que pueden ser resueltos de forma fácil y rápida. Considerando lo antes mencionado, se toma en cuenta dos herramientas automáticas que validen la accesibilidad web. En la TABLE II., se resume las herramientas.

TABLE II. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD WEB

Herramientas	Descripción
 ³⁷	Es una herramienta que permite analizar, estudiar y validar páginas web con el objetivo de hacerlas accesibles. Cabe destacar que esta herramienta evalúa: <ul style="list-style-type: none"> • WCAG 1.0 • WCAG 2.0 BETA
 ³⁸	Esta herramienta evalúa la accesibilidad web de un sitio de forma gratuita. Se puede utilizar para revisar la accesibilidad web en base a una variedad de directrices de accesibilidad, entre ellas están. <ul style="list-style-type: none"> • WCAG 1.0 • WCAG 2.0

Fuente: Elaboración propia

Considerando la importancia de la accesibilidad web para muchos usuarios, se toma en cuenta la normativa WCAG 2.0, la cual engloba varios criterios que indican cómo hacer que los contenidos del sitio web sean accesibles; es por esto que es relevante utilizar las herramientas antes descritas ya que básicamente validan el nivel de accesibilidad de acuerdo a los criterios de la WCAG 2.0.

II. OCW

Según un artículo publicado por OpenCourseWare Consortium, define a OCW como: “una publicación digital libre y abierta de materiales de alta calidad a nivel universitario a menudo incluyendo programas de estudio, apuntes, tareas y exámenes organizados en cursos.” [3]

El movimiento de los recursos educativos abiertos (REA)³⁹, es un elemento más, de una tendencia enfocada a procesos de innovación participativos y acceso abierto al conocimiento. Es por esto que al hablar de OCW, se estará mencionando a la nueva generación de conocimiento a través de la red. [4]

Además [5] menciona que los OER son de interés en muchos ámbitos sociales, principalmente en la educación superior, ya que constituyen la equidad social a través del acceso, aplicación y generación de conocimiento. Es por esto que se puede decir que dentro del mundo de los OER se vincula o forman parte los OCW, los cuales están enfocados básicamente en la educación, de esta manera se brinda la posibilidad de acceso universal al conocimiento.

A. Plataformas

Las plataformas OCW son espacios diseñados exclusivamente para la organización e implantación de cursos en línea o para apoyar actividades educativas presenciales. Forma parte de un movimiento global el cual origina el acceso al conocimiento de forma libre y sin restricciones. Su objetivo fundamental es difundir el desarrollo de la educación compartiendo conocimiento, además los recursos publicados en un sitio web OCW, los cuales son catalogadas por ramas de conocimientos. [6]

³⁷ TAW, www.tawdis.net

³⁸ AChecker, <http://achecker.ca/checker/index.php>

³⁹ Recursos Educativos Abiertos (REA),

En un estudio realizado por la UPM, se ha llevado a cabo una labor de recolección de datos de cada uno de los OCW-Sites, miembros del consorcio; donde consideran aquellas plataformas más conocidas, con mayor relevancia o con algún interés en particular: eduCommons, Moodle, Drupal y WordPress. [7]

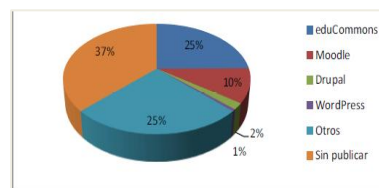


Figure 1. Plataformas OCW en el mundo
Fuente: (Borras, 2010)

Como se puede observar las plataformas OCW más utilizadas son:

- Educommons
- Moodle

En base a lo antes mencionado se realizará un breve análisis de las plataformas Educommons, Moodle y Sakai, siendo consideradas estas tres plataformas de código abierto. Además Educommons es un gestor de contenidos creado específicamente para proyectos OCW, Moodle es una plataforma muy utilizada a nivel mundial y Sakai es un gestor de contenidos de aprendizaje la cual proporciona flexibilidad. A continuación en la TABLE III., se muestra una comparativa de funcionalidades de las plataformas.

TABLE III. FUNCIONALIDADES DE PLATAFORMAS OCW

Funcionalidades	Educommons	Moodle 2.0	Sakai
Desarrollar y administrar los materiales del curso.	X	X	X
Calendarización de actividades	X	X	X
Creación de cursos, posibilita foros online, levantar test, evaluaciones.		X	X
Incorporación de metadatos en el proceso de catalogación y en los formatos de almacenamiento y de publicación	X	X	
Estructuración flexible de contenidos.	X	X	X
Permite exportación e importación en formatos estándar.	X	X	X
Posibilidad de acceso a contenidos mediante fuentes RSS.	X	X	X
Permite roles y perfiles	X	X	X
Permite estructura interactivas		X	
Compartir o hacer privado o un curso		X	
Interfaz multilingüe	X	X	
wysiwyg editor	X	X	
Calificaciones y críticas		X	
Chat en tiempo real		X	X
Calendario/Progreso		X	X
Autenticación	X	X	X
Portafolio de estudiante		X	X

Fuente: (OCWC, 2008)

III. ACCESIBILIDAD EN OCW

Para medir o asegurar la accesibilidad de los OCW en la web se debe tomar en cuenta una serie de estándares y guías disponibles, cuyo propósito es que permitan al usuario navegar

y comprender todo cuanto contiene el sitio. Es por esto que se ha tomado en cuenta la WCAG 2.0 de la W3C.

Además, se debe considerar las plataformas disponibles, que son usadas para la puesta en línea de este tipo de recursos, los cuales normalmente se han regido a alguna normativa en específico. A continuación se sintetizan algunos estudios de accesibilidad en plataformas más utilizadas.

A. Moodle

El estudio de accesibilidad realizado en el 2011 por personal de Moodle [8], da a conocer que con respecto a accesibilidad cumple con la Sección 508, la cual tiene etiquetas alt en todas las imágenes del sistema, y tablas de datos optimizadas para su uso.

B. Sakai

El objetivo de Sakai es que esta herramienta cumpla con los criterios de la WCAG 2.0 nivel A y AA; además utilizar nuevos estándares, mejores prácticas, técnicas de diseño (como la WAI-ARIA) compatibles con las tecnologías de adaptación existente y emergente. [9]

C. Educommons 3.2.1.

Educommons, es un gestor de contenidos diseñado específicamente para dar soporte a proyectos OCW, el cual permite desarrollar y administrar colecciones de asignaturas de acceso en abierto. Además es totalmente accesible y usable, de acuerdo a las directrices de Accesibilidad para el Contenido Web del W3C-WAI en su versión 1.0 (WCAG v1.0), con un nivel AA, da soporte a aplicar contraste de colores para daltónicos(as), soporta a XHTML 1.0 y CSS indicado por el W3C y soporta a Dublin Core como meta-etiquetas XHTML. [10]

IV. MEDICIÓN DE ACCESIBILIDAD WEB PARA SITIOS OCW

Un “modelo de proceso” se puede definir como el conjunto de tareas a realizar para conseguir el desarrollo de un determinado elemento, es decir determinar elementos necesarios de entrada, de esta forma se generan los elementos de salida, logrando que sea repetible, gestionable y medible. De esta manera por medio de los modelos de proceso marcan el que hacer, mientras que las metodologías marcan el cómo hacerlo. [11]

A continuación en la Figure 2 se propone un modelo y una metodología de análisis y evaluación de accesibilidad en OCW, basado específicamente en el documento “Evaluating web sites for accessibility” a través de la metodología WCAG-EM 1.0⁴⁰



Figure 2. Modelo propuesto para evaluación de accesibilidad web Eleboración propia

⁴⁰ Metodología de evaluación (WCAG-EM)1.0, <http://www.w3.org/TR/WCAG-EM/#procedure>

A través de la metodología propuesta de evaluación de accesibilidad web, basada en un conjunto de mecanismos o procedimientos, que tienen como finalidad, comprobar el grado de conformidad del sitio OCW evaluado, verificando el cumplimiento de criterios. Con el objeto de validar la metodología, esta será aplicada de acuerdo a los lineamientos propuestos.

A. Elegir sitios OCW

En esta primera fase, primeramente se selecciona el universo de sitios OCW para la obtención de la muestra; para esto se toma como referencia el OCWC, el cual engloba a una gran variedad de instituciones universitarias de América, Europa, África y Asia, que comparten Recursos Educativos Abiertos, sin embargo en vista a ser más 300 miembros registrados, se considera los sitios OCW patrocinadores del OCWC. En la TABLE IV., se muestran una preselección de los sitios OCW a evaluar, incluido el OCW de la UTPL en vista a que será tomado en cuenta para la respectiva evaluación, análisis e implementación de mejoras.

Región	País	Sitio OCW
América	EEUU	Massachusetts Institute of Technology ⁴¹
	EEUU	Utah State OpenCourseWare ⁴²
	EEUU	Tufts University ⁴³
América del sur	Brasil	Fundação Getulio Vargas - FGV Online ⁴⁴
	Ecuador	Universidad Técnica Particular de Loja ⁴⁵
América del norte	México	Tecnológico de Monterrey ⁴⁶
		Universidad Autónoma de México ⁴⁷
Europa	España	Universidad Politécnica Madrid ⁴⁸
		Universidad Carlos III de Madrid ⁴⁹
	Netherlands	TU Delft ⁵⁰

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente a éstos 10 OCW se les aplica otros criterios de selección para reducir el tamaño de la muestra, que son: la cantidad de cursos publicados, año de publicación del sitio y número de visitas.

Para obtener los primeros criterios (Año de publicación y cantidad de cursos), se ha tomado datos que se encuentran en cada sitio OCW; para el siguiente criterio (número de visitas), se ha utilizado la herramienta online trafficestimate⁵¹, la cual permitió obtener el número de visitas que accedieron al dominio del sitio OCW, en los últimos 30 días, proceso realizado el mes de junio del 2014.

Con la valoración de los criterios se ha realizado una ponderación de los resultados obtenidos, tomando en cuenta los sitios OCW con mayores rangos y con mayoría de veces que se repiten en cada criterio. En la FIGURE 3., se muestra un resumen de los 7 sitios OCW seleccionados.

⁴¹ <http://ocw.mit.edu>

⁴² <http://ocw.usu.edu>

⁴³ <http://ocw.tufts.edu/>

⁴⁴ <http://www5.fgv.br/fgvonline/Cursos/Gratuitos>

⁴⁵ <http://ocw.utpl.edu.ec>

⁴⁶ <http://ocw.itesm.mx/>

⁴⁷ <http://www.cuaed.unam.mx/uapas/>

⁴⁸ <http://ocw.upm.es>

⁴⁹ <http://ocw.uc3m.es>

⁵⁰ <http://ocw.tudelft.nl/>

⁵¹ <http://www.trafficestimate.com/>

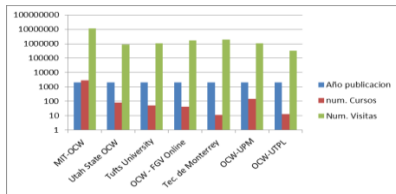


Figure 3. Sitios OCW seleccionados
Elaboracion propia

B. Evaluación automática

La evaluación automática, permitirá tener una primera aproximación del nivel de accesibilidad web en los sitios OCW seleccionados, donde se utiliza las herramientas TAW y A-Checker, las cuales comprueban cada punto de la pauta WCAG en su versión 2.0., para obtener niveles de accesibilidad A, AA, AAA, siendo el nivel AAA el que garantiza un mayor nivel de accesibilidad.

En la TABLE V., se muestra los porcentajes obtenidos por cada herramienta, para cada nivel, donde se puede observar que los sitios OCW de la Utah State, y Universidad Técnica Particular de Loja han sido los que han tenido menor porcentaje de errores.

TABLE V. COMPARATIVA DE PORCENTAJE DE PROBLEMAS ENCONTRADOS CON HERRAMIENTAS AUTOMATICAS

SITIOS OCW	A			AA			AAA		
	Prom. Taw	Prom. Achecker	Prom. Final	Prom. Taw	Prom. Achecker	Prom. Final	Prom. Taw	Prom. Achecker	Prom. Final
MIT-OCW	22%	5%	13%	17%	11%	14%	21%	16%	18%
OCW-FGV	64%	18%	41%	53%	19%	36%	53%	19%	36%
Tec. de Monterrey	21%	8%	15%	29%	18%	23%	25%	21%	23%
Tufts University	34%	8%	21%	30%	9%	20%	27%	8%	18%
OCW-UPM	19%	1%	10%	14%	1%	8%	18%	1%	9%
OCW-Utah State	5%	1%	3%	4%	1%	3%	4%	1%	2%
OCW-UTPL	8%	0%	4%	6%	0%	3%	10%	0%	5%

Elaboración propia

Al analizar los resultados de la evaluación de los sitios OCW, seleccionados se demuestra que el estado de la accesibilidad en ellos es inestable, es decir que no consideran los criterios de accesibilidad en su desarrollo. Además se ha demostrado que no se supera el nivel de conformidad A.

C. Evaluación manual

La evaluación manual con usuarios, se basa en la observación y análisis de cómo un grupo de usuarios reales utiliza el sitio web, anotando los problemas de uso con los que se encuentran para poder solucionarlos posteriormente. Es necesario definir el número de participantes, para la validación de los resultados, los cuales conduzcan a un análisis apropiado. Es por esto que para calcular el tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula: [12]

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

En base a esto se pudo obtener la muestra de 132 usuarios reales, resultado obtenido con verificación de la calculadora

online netquest⁵². Los cuales evalúen a cada uno de los sitios seleccionados, permitiendo satisfactoriamente capturar resultados óptimos en la verificación de accesibilidad web.

A cada usuario se le planteó el test que cuenta con 61 criterios de accesibilidad, el cual está clasificado por principio y por prioridad; se los verificará de acuerdo a las calificaciones que dé el usuario; donde al calificar con significado ALTO se obtendrá un 100% de cumplimiento del criterio, si se califica medio se obtiene un 50% de cumplimiento y si se califica BAJO se obtiene un 0% de cumplimiento. Esto se resume en la TABLE VI.

TABLE VI. DESCRIPCION DE VALORACIONES

Significado	Descripción	Porcentaje
Alto	Criterio con alto grado de cumplimiento	100%
Medio	Moderados casos de cumplimiento	50%
Bajo	No presencia de criterios establecidos, es decir que no cumple.	0%

Elaboración propia

En base a la aplicación del test se obtuvo los resultados que se resumen en la FIGURE 4.

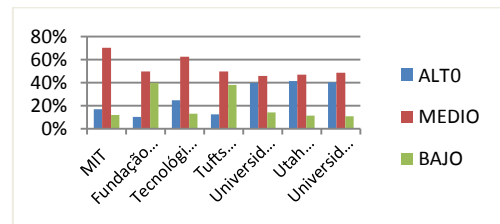


Figure 4. Conformidad de criterios de evaluación WCAG 2.0.
Elaboración propia

D. Análisis de resultados

A través de estos resultados se puede observar que el OCW-UTPL y el OCW-Utah State University, en comparación con los otros OCW, presentan un ALTO porcentaje de cumplimiento de los criterios evaluados, aunque todavía presenta un porcentaje mínimo de errores. Sin embargo el OCW-MIT, OCW-TUFTS, OCW-UPM, OCW-FGV Online y el Tec. de Monterrey se los destaca con un nivel medio de satisfacción de criterios evaluados según la WCAG 2.0. A continuación en la TABLE VII., se muestra una comparativa de resultados automáticos y manuales.

TABLE VII. COMPARATIVA DE RESULTADOS AUTOMATICOS Y MANUALES

SITIOS OCW	PROM. TAW	PROM. ACHECHER	PROM. MANUAL
OCW-MIT	20%	11%	38%
OCW-FGV Online	57%	18%	18%
Tec. de Monterrey	25%	16%	11%
OCW-Tufts University	30%	8%	14%
OCW-UPM	17%	1%	40%
OCW-Utah State	5%	1%	12%
OCW-UTPL	8%	0%	38%

Elaboración propia

⁵² http://www.netquest.com/panel_netquest/calculadora_muestras.php

En base a estos resultados se puede decir que al realizar la evaluación manual se obtiene un menor porcentaje de problemas detectados, en vista a que las herramientas automáticas tienden a presentar errores. De esta manera se supera el nivel de conformidad A, siendo el nivel AA y AAA con más inconformidad.

Además considerando cada informe presentado por las herramientas, se ha detectado errores frecuentes, los cuales se muestran en la TABLE VIII.

TABLE VIII. INCIDENCIAS ENCONTRADAS EN SITIOS OCW (1 SI CUMPLE, 0 SI NO CUMPLE)

PRINCIPIOS	PROBLEMAS ENCONTRADOS	OCW-MIT	OCW-FGV	OCW-UPM	OCW-TUFTS	OCW-USU	TEC. MONTE RREY	OCW-UTPL
PERCEPTIBLE	Imágenes que pueden requerir descripción larga	0	0	1	1	0	1	0
	Imágenes decorativas con atributo title	1	1	1	1	0	1	1
	Mapas de imagen sin alternativa	1	1	1	1	0	1	1
	Enlaces consecutivos de texto e imagen al mismo recurso	1	1	1	1	1	1	1
	Dos encabezados del mismo nivel seguidos sin contenido entre ellos	0	1	1	0	0	0	1
	Controles de formulario sin etiquetar	1	1	1	1	0	1	1
	Botones de tipo imagen sin atributo alt	1	0	0	0	0	0	0
	Imágenes con alt sospechoso	1	1	1	0	0	0	1
OPERABLE	Presentación visual	1	1	0	1	0	1	1
	Movimiento del foco mediante teclado	1	0	1	1	1	1	1
	Contenido en movimiento o parpadeante	1	0	1	0	0	0	1
	Enlaces sin contenido	1	0	0	1	1	1	1
	Página con título descriptivo	1	0	0	0	1	1	0
	Orden lógico de navegación	1	0	0	0	1	1	0
	Contenido adecuado de encabezados y etiquetas	0	0	0	0	1	1	1
COMPRESIBLE	Enlaces con mismo texto y destinos diferentes	0	0	1	1	0	1	1
	Cambios de idioma	0	0	1	1	1	1	1
	Etiquetado de los controles de formulario	1		1	1	1	1	1
	Proporcione sugerencias para valores erróneos en formularios	0	0	1	1	1	1	1
ROBUSTO	Identifique los valores erróneos en formularios	1	0	1	1	1	1	1
	Nombre, rol y valor	1	0	0	0	1	1	1

Elaboración propia

V. PROPUESTA DE MEJORA

En este contexto se proponen las mejoras de accesibilidad para sitios OCW, basada en la evaluación realizada, donde se obtuvo algunas incidencias frecuentes y factibles de implementar en cualquier sitio OCW.

Para el desarrollo de esta propuesta se ha considerado la Tabla XI., que muestra las incidencias más frecuentes, referentes a cada principio de la WCAG 2.0. En la tabla XII., se resumen las incidencias que frecuentemente se presentaron en los sitios OCW, además se desglosa una posible solución a ellas.

TABLE IX. PROBLEMAS ENCONTRADOS CON MAYOR FRECUENCIA

Principio	Problema	# Sitios OCW	Solución propuesta
Perceptible	Imágenes sin alternativas textuales	6	Añadir atributo "alt" a cada imagen que se encuentre en el sitio.
	Imágenes con "alt" sospechoso	6	Escribir correctamente y de forma adecuada la alternativa a la imagen
	Imágenes decorativas con atributo title	6	No ubicar title a las imágenes decorativas
	Enlaces consecutivos de texto	7	Eliminar enlaces innecesarios y repetidos.
	Controles de formulario en campos obligatorios	6	Permitir el control y validación de los datos a ingresar
	Presentación visual	5	Dar formato a la estructura de navegación.
Operable	Enlaces sin contenido	5	Ingresar contenido a los enlaces vacíos.
Comprensibles	Identificar los valores erróneos en formulario	6	Validación de datos previo al ingreso

Elaboración propia

VI. IMPLEMENTACIÓN

Es importante mencionar que previo a la implementación se realizó la migración a una nueva versión de la plataforma educommons, ya que actualmente está en una versión 3.2.1. Se ha considerado migrar a una versión actual, en vista a las constantes mejoras de esta plataforma, con respecto a rendimiento. Este proceso está orientado a la instalación de educommons 4.1.1., en CentOS 6.3.

Luego de haber realizado la migración a la nueva versión, se ha evaluado automáticamente la accesibilidad en el sitio presentando inconformidad en nivel A (18 problemas) y AA (38 problemas).

En vista a estos resultados se procedió a realizar la implementación de mejoras, el cual se basa en la TABLE IX, donde se muestran los errores más frecuentes que se han presentado en los sitios OCW evaluados, referentes a cada principio de la WCAG 2.0.

Posterior de haber realizado las implementaciones de mejoras; es necesario llevar a cabo nuevamente las validaciones, donde se podrá obtener los errores, defectos o fallas que tiene aún el sitio. A continuación se especificarán:

- El alcance de las pruebas según su tipo
- Los tipos de pruebas que se realizarán
- Los grupos que van a participar en el diseño y ejecución de las pruebas

- Las herramientas que se utilizarán en la ejecución de las pruebas

Para la validación de este proyecto se realizará la prueba de interfaz del Usuario (UI), la cual se verifica mediante la interacción de un usuario con el sitio web. El objetivo de la prueba de UI es asegurarse de que la interfaz del usuario provee al usuario el acceso y la navegación apropiados, es decir que la UI sea conforme con los estándares corporativos del Cliente.

TABLE X. PRUEBAS DE INTERFACE DE USUARIO

Objetivo de prueba	Verificar que en la navegación se refleje correctamente el uso del sitio OCW, incluyendo ventana a ventana, campo a campo. Validar que el sitio OCW contenga criterios de la WCAG 2.0
Técnica	Interactuar con cada ventana para verificar la navegación y el estado de los objetos del sitio OCW.
Herramienta requerida	Se requiere las herramientas automáticas, además de evaluaciones manuales las cuales necesitarán una cierta cantidad de usuarios.
Criterio de éxito:	El sitio OCW haya sido examinado y observado a través de la prueba de navegación, y que se haya verificado un nivel AA de accesibilidad web.

Elaboración propia

Para realizar las validaciones se requiere los elementos que se pretende probar. Las pruebas se realizarán a:

- Página principal
- Página de cursos
- Página de ayuda
- Página de contáctenos

A continuación se muestran los resultados de la evaluación aplicada al OCW-UTPL (Primera evaluación y segunda evaluación); donde se trata de comparar los resultados en vista a las mejoras realizadas.

TABLE XI. PROMEDIOS FINALES DE POST-EVALUACION

SITIOS OCW	A			AA			AAA		
	Prom. TAW	Prom. Acheck	Prom. Final	Prom. TAW	Prom. Acheck	Prom. Final	Prom. TAW	Prom. Acheck	Prom. Final
OCW-UTPL (Primera evaluación)	8%	0%	4%	6%	0%	3%	10%	0%	5%
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	2%

Elaboración propia

Con los resultados obtenidos se puede observar que, las mejoras que se aplicaron al OCW, surtieron efecto. Es por esto que a través de la TABLE XI., se puede observar que el sitio OCW-UTPL (segunda evaluación), presenta un 0% de errores del nivel A y AA; mientras que para el nivel AAA presenta un 2% por lo que ha mejorado de acuerdo a la evaluación que se le realizó al antiguo sitio OCW-UTPL.

Además de las evaluaciones automáticas se realizó las evaluaciones manuales donde se utilizará una plantilla donde se evaluará de acuerdo a cada criterio de la WCAG 2.0.;

además se lo realizará por el método DELPHI. Este método consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre el tema a evaluar. Este método se desglosa en las siguientes fases:

A. Fase 1: Formulación del problema

Esta es una etapa fundamental, la cual se define con precisión el campo de investigación de esta manera estar seguro de que los expertos poseen la misma noción del campo a evaluar.

En este caso de estudio se evalúa el sitio OCW-UTPL (<http://se.utpl.edu.ec:8080/UTPL>), donde se implementó mejoras de accesibilidad web.

B. Fase 2: Elección de expertos

En esta fase se identificará a las personas que se encarguen de evaluar el sitio OCW; los cuales serán elegidos por su capacidad de juzgar los factores que afectan al problema que se plantea.

En el presente estudio se ha considerado “Experto” a toda persona que tenga experiencia acerca de accesibilidad web, puede ser estudiante o docente.

Para que el resultado sea representativo y objetivo se ha tomado en cuenta 7 evaluadores; se ha escogido un panel lo más heterogéneo posible dentro de la posibilidad de accesibilidad a los encuestados y su disponibilidad. Además en vista a que no hay un acuerdo unánime en cuanto al número de expertos, para su determinación se justifica con el nivel de conocimiento.

C. Fase 3: Desarrollo práctico y explotación de resultados

En esta fase se obtienen los resultados de la evaluación realizada; la cual la realizaron 7 personas expertas, evaluaron con la plantilla del Anexo A, donde se basa específicamente en los criterios de la WCAG 2.0.

En base a la aplicación del test se obtuvo los resultados que se resumen en la TABLE XII.

TABLE XII. PORCENTAJE DE POST-EVALUACION

Sitios OCW	ALTO	MEDIO	BAJO
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	89%	3%	8%

Elaboración propia

Estos resultados obtenidos nos dan a conocer que el OCW-UTPL tiene un 89% de nivel ALTO, un 3% de nivel MEDIO y un 8% de nivel BAJO de cumplimiento de los criterios de la WCAG 2.0. Por lo que quiere decir que se tiene un alto porcentaje de cumplimiento de los criterios, sin descartar que aún exista un porcentaje mínimo de incumplimiento en vista a que no aplica o carece de aquellos criterios para poder ser evaluados.

A continuación en la TABLE XIII., se muestra una comparativa de resultados manuales del OCW-UTPL (Primera y Segunda evaluación). Donde se puede observar que existe una mejora en cuanto a la primera evaluación, obtenido un

89% de calificaciones ALTO, 3% de calificaciones MEDIO y 8% de calificaciones BAJO de acuerdo a la WCAG 2.0.

TABLE XIII. COMPARATIVA DE RESULTADOS MANUALES

Sitios OCW	ALTO	MEDIO	BAJO
OCW-UTPL (Primera evaluación)	40%	49%	11%
OCW-UTPL (Segunda evaluación)	89%	3%	8%

Elaboración propia

En vista a las evaluaciones realizadas manualmente por los usuarios, se puede constatar un 49% de mejora, al haber verificado el cumplimiento de algunos criterios, acorde a la navegación en el sitio.

VII. CONCLUSIONES

La investigación previa determino que actualmente no existe un estudio de accesibilidad en sitios OCW, por lo que el presente trabajo aporta mediante recomendaciones para el desarrollo correcto de sitios.

La normativa de accesibilidad web disponible principalmente de W3C sirve de base para evaluar y proponer mejoras de accesibilidad a sitios OCW.

En los sitios OCW analizados se puede percibir, que existe un interés centrado en la estética; es decir que dan más importancia a la presentación visual que a un contenido accesible.

Al realizar la evaluación de accesibilidad web a los sitios OCW seleccionados, por medio de las herramientas automáticas se evidenció que existe un bajo nivel de conformidad de criterios WCAG 2.0, que posteriormente se ratificó mediante evaluación manual.

Tras la implementación de las mejoras de accesibilidad propuestas, se logró mejorar el nivel de accesibilidad de los sitios OCW desde un nivel A (obtenido en la 1era evaluación) a un nivel AA (obtenido en la 2da evaluación).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] W3C. (2005). "Introducción a la accesibilidad web.", de <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>
- [2] Jaume, J., & Fontanet, G. (2011). A web Accessibility Improvement Tool.
- [3] Carson, S. (2009). *The unwallled garden: growth of the OpenCourseWare Consortium, 2001-2008*. Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- [4] Romero, A., & Piedra, N. (2010). *CALIDAD DE CONTENIDOS EN OCW*.
- [5] Cueva, S., & Rodríguez, G. (Enero de 2010). *OER, estándares y tendencias*.
- [6] Minguillón, J. (2007). Contenidos educativos en abierto. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*.
- [7] Borrás, G. O. (2010). *Observatorio de Plataformas para OCW*.
- [8] Kraus, G. (2011). *Moodle 2.1 Accessibility Evaluation*.

- [9] Solution eLearning. (2011). *Informe sobre Sakai 2.8, Moodle 2.0 y Bb Learn 9.1*.
- [10] ESVI-AL. (2013). *Informe de estado del arte de Recursos Educativos Abiertos que puedan apoyar la formación superior virtual de personas con discapacidad*.
- [11] Mariscal, G., Marbán, O., González, A., & Segovia, J. (s.f.).
- [12] Supo, J. (2012). *Cálculo del tamaño de la muestra..*

