



Universidad
Zaragoza

Trabajo de Fin de Grado

Accesibilidad y usabilidad de las interfaces web
de bibliotecas

“Accessibility and usability of library web interfaces”

Autora:

Bárbara Coloma Falcón

Director:

Antonio-Paulo Ubieto Artur

12 DE NOVIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Grado en Información y Documentación
(2019-2021)

Coloma Falcón, Bárbara

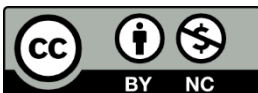
Sistemas Integrados De Bibliotecas. Accesibilidad Y Usabilidad De Las Interfaces Web de Bibliotecas/ Bárbara Coloma Falcón; Director Antonio-Paulo Ubieto Artur. – Zaragoza: Facultad de Filosofía y Letras, 2021.

Trabajo de Fin de Grado de Información y Documentación de la Universidad de Zaragoza, cursos 2019-2021.

138 p.; 30 cm.

1. – Sistemas integrados. 2. Bibliotecas en internet 3. Accesibilidad y usabilidad.

I. Ubieto Artur, Antonio-Paulo (dir.). II.- Sistemas integrados de bibliotecas. Accesibilidad y usabilidad de las interfaces web de bibliotecas



Registrado por la Universidad de Zaragoza bajo la licencia Creative Commons

Resumen:

Este trabajo pretende proporcionar una visión general de la accesibilidad y la usabilidad de los entornos web de bibliotecas nacionales, europeas, españolas y portuguesas, e internacionales, de Norteamérica y Suramérica. De acuerdo al actual estado de las mismas y con el propósito de promover la mejora de los portales web de las bibliotecas, se detallan una serie de requisitos básicos, normas y directrices a las que acogerse para dar a todos los usuarios un producto de calidad. De acuerdo con las obras de diversos autores, se han recopilado matrices de evaluación, estudios de accesibilidad y usabilidad y aspectos formales que definen la arquitectura de dichos portales, así como recomendaciones para los responsables de las bibliotecas y otros aspectos que afectan a la accesibilidad y la usabilidad ajenos al diseño o particularidades personales que afectan a diversos grupos de usuarios discapacitados.

Palabras clave: Accesibilidad, Usabilidad, Webs de bibliotecas.

Abstract:

This work aims to provide an overview of the accessibility and usability of the web environments of European, Spanish and Portuguese, and international, North American and South American national libraries. According to their status and with the purpose of promoting the improvement of library web portals. We will detail a series of basic requirements, standards and guidelines to give all users a quality product. According to the works of various authors, evaluation arrays, accessibility and usability studies and formal aspects that define the architecture of said portals have been compiled, as well as recommendations for those responsible for libraries and other aspects that affect accessibility and usability unrelated to design or personal peculiarities that affect various groups of disabled users.

Keywords: Accessibility, Usability, Library websites.

Índice

1. Introducción.....	2
1.1 Justificación del trabajo	2
1.2 Estado de la cuestión.....	2
1.3 Objetivos.....	2
1.4 Metodología aplicada.....	3
2. Accesibilidad y usabilidad de las webs de bibliotecas.....	5
2.1 Evolución, historia y aspectos generales	5
2.1.1 Nuevas perspectivas: usuarios como prosumidores de información	6
2.1.2 Dimensiones a considerar para la construcción de portales web de bibliotecas.....	8
2.1.3 Usabilidad y accesibilidad. Aspectos indisociables.	10
2.2 Usabilidad	11
2.2.1 Dimensiones clave y elementos de medición para el sistema de índice de usabilidad en un sitio web de bibliotecas	15
2.3 Accesibilidad	17
2.3.1 Introducción a los principios de accesibilidad.....	20
2.3.2 Introducción a las WCAG (W3C)	22
2.4 Arquitectura de los portales web de bibliotecas.	26
2.4.1 Fases o etapas en el diseño y puesta en marcha de una web. Planificación.	28

2.4.2	Pautas y directrices sobre usabilidad y accesibilidad de los portales web de bibliotecas.....	34
2.4.3	Normativa y legislación en Brasil. Otra perspectiva.....	44
2.5	Evaluación de portales web de bibliotecas.....	45
2.5.1	Variables para la evaluación de portales.....	45
2.5.2	Matrices de evaluación.....	47
2.5.3	Sobre iniciativas de accesibilidad web: WCAG, W3C y WAI.....	55
2.5.4	Portales web para evaluar la accesibilidad y la usabilidad. Herramientas imprescindibles para cubrir las necesidades de accesibilidad.....	56
2.6	Estudios dedicados a la evaluación de la accesibilidad y usabilidad web. Evaluación de las webs de bibliotecas mediante las diversas herramientas disponibles.....	59
2.7	Acciones a aplicar por los responsables de las bibliotecas.....	64
2.7.1	Cooperación.....	69
2.7.2	Digitalización.....	70
2.8	Derechos de autor como obstáculo.....	71
2.9	Otros agentes: visibilidad, conservación, preservación, almacenamiento y servidores.....	74
3.	Conclusiones.....	82
4.	Relación de fuentes, bibliografía y otros materiales.....	86
4.1	Bibliografía.....	86
4.2	Otras fuentes consultadas recomendadas:.....	92
5.	Anexos.....	I
	Anexo I:.....	I
	Anexo II:.....	II
	Anexo III:.....	III
	Anexo IV:.....	IV
	Anexo V:.....	V
	Anexo VI:.....	VI
	Anexo VII:.....	VII
	Anexo VIII:.....	VIII
	Anexo IX:.....	IX
	Anexo X:.....	X
	Anexo XI:.....	XI
	Anexo XII:.....	XIII

Anexo XIII:	XXI
Anexo XIV:	XXIV
Anexo XV:.....	XXIX
Anexo XVI:	XXX
Anexo XVII:.....	XXXI

Tabla de ilustraciones

Fig. 1: Modelo de calidad para la calidad interna y externa. ISO/IEC 9126-1:2001, Ingeniería del software. Calidad del producto software. Modelo de calidad (p.13). 12

Fig. 2: Pizza as a service 2.0. Elaborado por Paul Kerrison (2017). Disponible en: <https://pkerrison.medium.com/pizza-as-a-service-2-0-5085cd4c365e>) 80

Índice de abreviaturas

ABNT-NBR: *Associação Brasileira de Normas Técnicas* (Asociación Brasileña de Normas Técnicas)

ADA: *Americans With Disabilities Act* (Acta de americanos con discapacidades)

AI: Arquitectura de la Información

ATAG: *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (Directrices de accesibilidad para herramientas de autor)

BOE: Boletín Oficial del Estado

BUCO: Biblioteca Universitaria de Córdoba

CE: Comisión Europea

CMS: *Content Management System* (Sistema de Gestión de Contenidos)

CSS: *Cascading Style Sheets* (Hojas de estilo en cascada)

CUD: *The Centre for Universal Design* (Centro de diseño Universal)

CUD: *The Centre for Universal Design* (Centro de Diseño Universal)

ECOES: Espacio Común de Educación Superior (México)

FAHP: *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (Proceso de Jerarquía Analítica Difusa)

FAQ: *Frequently Asked Questions* (Preguntas y respuestas frecuentes)

GIF: *Graphic Interchange Format* (Formato de intercambio gráfico)

HTML: *Hyper Text Markup Language* (Lenguaje de marcado de hipertexto)

IEEE: *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (Instituto de ingenieros Eléctricos y Electrónicos)

IFLA: *International Federation of Library Associations* (Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas)

ISO: *International Organization Standardization* (Organización internacional de Normalización)

ISO/IEC: *International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission* (Organización Internacional de Normalización / Comisión Electrotécnica Internacional)

JAWS 8.0: *Job Access With Speech* (Acceso para trabajo mediante voz)

JPEG: *Joint Photographic Experts Group* (Articulado del Grupo de Expertos de Fotografía)

MARC 21: *Machine Readable Cataloging* (Catalogación legible por máquina)

OAI-PMH: *Open Archive Initiative-Protocol for Metadata Harvesting* (Iniciativa de protocolo de archivo para la recolección de metadatos)

OAIS: *Open Archive Information System* (Sistema de información de archive abierto)

OPAC: *Online Public Access Catalog* (Catálogo en Línea de Acceso Público)

OWL: *Web Ontology Language* (Lenguaje de Ontologías Web)

PIB: Producto Interior Bruto

RABEL: Red Automatizada de Bibliotecas de Castilla y León

RABID: Red Abierta de Bibliotecas Digitales

RCAA2: Reglas de Catalogación Anglo-Americanas. Segunda Edición

RDF: *Resource Description Framework* (Marco de Descripción de Recursos)

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

UAAG: *User Agent Accessibility Guidelines* (Pautas de accesibilidad del agente de usuario)

UNESCO: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
(Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)

URL: *Uniform Resource Locator* (Localizador de recursos uniforme)

W3C: *World Wide Web Consortium* (Consortio Word Wide Web)

WAI: *Web Accessibility Initiative* (Iniciativa de accesibilidad web)

WAI-ARIA: *Web Accessibility Initiative-Accessible Rich Internet Applications*
(Iniciativa de accesibilidad web – Aplicaciones de Internet enriquecidas accesibles)

WAVE: *Web Accessibility Evaluation Tool* (Herramienta de evaluación de accesibilidad web)

WCAG (1.0, 2.0 y 3.0): *Web Content Accessibility Guidelines* (Pautas de Accesibilidad al Contenido Web)

XML: *Extensible Markup Language* (Lenguaje de marcado Extensible)

1. Introducción

1.1 Justificación del trabajo

A razón de la escasez de trabajos publicados cuyo foco de atención sea la usabilidad y la accesibilidad de las webs de bibliotecas, se ha detectado la necesidad de elaborar un estudio sobre la arquitectura, diseño, evaluación, mejora, planificación, digitalización e iniciativas de accesibilidad, para que los portales web de las bibliotecas cumplan los requisitos de usabilidad y accesibilidad para cubrir las necesidades de todos los usuarios con independencia de su condición física o mental.

A causa de la crisis provocada por el COVID-19 hemos visto que las necesidades de información de los usuarios se han visto afectadas de tal manera que no se han cubierto de forma total, dejando de tener acceso a los recursos analógicos a los que se accede de forma presencial. El cambio que han dado las webs de las bibliotecas es notable y se percibe cómo han invertido sus bienes en optimizar este tipo de acceso a la información.

Estudiaremos en este trabajo el proceso de actualización y mejora de los servicios digitales o vía web haciendo una crítica constructiva en base a una lista de criterios comunes que deben cumplirse de acuerdo con las diferentes directrices elaboradas y con los recursos localizados en las diferentes fuentes recopiladas.

1.2 Estado de la cuestión

En base a las búsquedas bibliográficas realizadas, hemos comprobado que son escasas las fuentes en que se aborda el tema de accesibilidad y usabilidad de las webs de bibliotecas.

Se ha creído conveniente realizar un estudio de las características generales que ha de reunir una web bien construida, accesible y usable, intentando focalizar el trabajo en webs de bibliotecas. En ocasiones encontramos textos que no hablan de webs de bibliotecas, pero la información que contienen es completamente relevante dado que la estructura de una web debe cumplir o reunir requisitos comunes a todas las webs que han de cumplir.

Este tipo de estudios son más comunes y numerosos puesto que pertenecen al campo de la informática y estudios tecnológicos.

La mayoría de los recursos localizados quedan un poco obsoletos puesto que son estudios de 2002, siendo estos muy abundantes, hasta 2010, cuando empiezan a escasear este tipo de estudios y hasta esta década, donde encontramos alguno de 2017 y 2020.

A pesar de que las tecnologías avanzan muy rápidamente, así como su obsolescencia, se han tenido más en cuenta los artículos más actuales, pero, sin dejar de lado la vista o perspectiva de la evolución por la que han pasado estas tecnologías, puesto que con ello podemos entender la evolución de un portal web, su actualización o abandono, por tanto, se tendrán en cuenta también los artículos de hace más de una década puesto que muestran la evolución de los requisitos de usabilidad y accesibilidad de una web.

1.3 Objetivos

a) Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es ofrecer una visión global sobre la accesibilidad y la usabilidad de las webs de bibliotecas.

b) Objetivos específicos

Los objetivos específicos del presente trabajo son varios y se corresponden con los apartados en los que se divide el mismo, mostrando:

- La evolución y nuevas perspectivas de la accesibilidad y la usabilidad en portales web de bibliotecas.
- Matrices de evaluación, cuestionarios o test e iniciativas WCAG y W3C para la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad de las webs de bibliotecas. Herramientas más comunes para evaluar portales web.
- Arquitectura, diseño, normativa y otras pautas para el desarrollo de webs de bibliotecas.
- Estudios globales sobre accesibilidad.

- Acciones a aplicar por los responsables de las bibliotecas. La cooperación y la digitalización.
- Obstáculos para la accesibilidad. Digitalización. Derechos de autor. Conservación y preservación.
- Otros recursos de interés. Formación. Manuales. Demostraciones.

1.4 Metodología aplicada

Para la consecución del trabajo, la metodología aplicada ha sido la siguiente:

1º. Recopilación inicial de fuentes de información, catálogos y bases de datos.

En primer lugar, se han realizado varias búsquedas bibliográficas en repositorios de carácter académico proporcionados por Unizar (desde <http://biblioteca.unizar.es/>) y accesibles desde otras fuentes (siempre *Open Access*, mediante Google Académico, Scopus, E-LIS, WOS, Science Direct, Academia.edu, Elsevier, etc., y normas ISO proporcionadas por Unizar). Se han probado diferentes algoritmos de búsqueda y en diferentes idiomas.

Los términos utilizados para las búsquedas se han combinado de manera que siempre aparezcan los términos USABILIDAD o ACCESIBILIDAD web.

Se han seleccionado los artículos más representativos para este trabajo y se han descartado otros por redundancia informativa o bien por no contener información contributiva para este estudio.

Además, se han rescatado artículos de la bibliografía de alguna de las fuentes localizadas cuyo acceso todavía está vigente y que todavía pueden contener información de valor.

2º. Elaboración de la bibliografía de la que partirá el estudio

Construcción de un elenco bibliográfico con el que partir y orientar el trabajo, contribuyendo a conocer el estado del arte.

3º. Lectura de los recursos localizados y síntesis de la información relevante de la bibliografía

Mediante la toma de notas, organización y marcado de información relevante en las fuentes.

Posteriormente se ha elaborado un portafolio (“alfa”) recopilando toda la información detallada de cada una de las fuentes a modo de cita, encabezando cada una de las notas por autor o autores y fecha. Un segundo portafolio (“beta”) en el que se ha organizado en diferentes apartados según el tema, todas las notas del portafolio “alfa”.

Durante este proceso, se han localizado nuevos recursos de información relevantes para este trabajo en las referencias bibliográficas de algunos de los artículos consultados, enlaces de interés y herramientas de evaluación web, aumentando el elenco bibliográfico para este trabajo.

4º. Redacción del trabajo

Se conforma la tercera versión del portafolio (“gamma”), con el cual se vuelven a repasar las fuentes consultadas y se redacta el presente trabajo.

2. Accesibilidad y usabilidad de los portales web de bibliotecas

2.1 Evolución, historia y aspectos generales

En primera instancia, definimos la evolución que ha sufrido el acceso a la información, hablando de bibliotecas concretamente. Gracias a Saraiva y Quaresma (2014) podemos describir de forma sencilla dicha evolución con el gráfico que elaboran en su trabajo para la Universidad de Évora (Lisboa, Portugal)¹, en el que describen de forma gráfica el cambio de la biblioteca física a biblioteca digital. Primero los catálogos manuales, luego las fichas de cartón elaboradas a mano y perforadas de forma que pudiesen atravesarse con una barra o varilla para mantenerlas dentro del cajón que las contenía sin necesidad de extraerlas, escritas a mano, y luego, a máquina de escribir. Luego llegaron los ordenadores y empezaron a elaborarse impresas en papel continuo, hasta que finalmente dejaron de confeccionarse analógicamente aprovechando el potencial de los formatos digitales. A la vez, nace la Web denominada 1.0, y con ello se integran los OPACs. Posteriormente la web 2.0, en la que el usuario y consumidor toma mayor relevancia, haciéndose partícipe de los medios de comunicación y difusión como son redes sociales (Twitter, Facebook, Instagram, Youtube, etc.) blogs o herramientas de desarrollo web (Wikis, WordPress, Blogger, etc.).

Se desarrolla a su vez software libre (Software Open Source), como Koha (2001-2002) primer sistema integrado para la gestión de bibliotecas para el acceso a catálogos, o DSpace (2002), para los repositorios, donde se almacenarán los documentos accesibles en línea.

Gracias a la cooperación entre bibliotecas, y en busca de la construcción de catálogos colectivos, se conforman los servicios de búsqueda integrada. La integración de etiquetas en los objetos y en las entradas del catálogo, hacen posible la clasificación informatizada, dando paso a la web 3.0 o web semántica, que, mediante taxonomías, ontologías, tesauros y jerarquización de términos, se establecen relaciones entre los términos, dando paso así

¹Consultar Anexo I.

al “*cloud computing*”, computación en la nube, lo que permite que los algoritmos de búsqueda introducidos en el buscador sean más efectivos y eficientes, ofreciendo listas de resultados más concisas y relevantes. Esto se traduce como una mejora a la accesibilidad, reduciendo el tiempo de búsqueda.

Como bien afirma Ávila (2016), la evolución de las bibliotecas en el contexto digital, la web semántica y los lenguajes universales, permite a los usuarios encontrar respuestas más acordes a sus preguntas. Mediante los metadatos, semánticos y ontológicos, se establecen mapas cognitivos, sistemas de interoperabilidad, que ayudan a tener mayor tasa de éxito en las búsquedas. Ávila (20016), afirma que la infraestructura se aproxima o empieza a asemejarse al sistema humano, permitiendo transferir información de forma sencilla basándose en lenguajes y normas universales, pero, conllevando un problema, que la interoperabilidad reúne sistemas de información heterogéneos, por ello enumera los elementos esenciales para el funcionamiento de la interoperabilidad: la estructura de los documentos basada en lenguaje XML; la descripción de documentos con la norma RDF y la relación de estos con el lenguaje de ontologías web (OWL).

2.1.1 Nuevas perspectivas: usuarios como prosumidores de información

Rodríguez (2015), en su trabajo sobre las nuevas pautas para el acceso a la información, hace referencia a Burns (2008), quien afirma lo siguiente:

“A los nuevos usuarios de la información digital se les está conociendo como prosumidores de información” (Burns, 2008, p.24).

Lo que pretende transmitir mediante el acrónimo *prosumidor*, es que el usuario además de ser consumidor de información es a su vez productor de información.

El diseño y la arquitectura de la información que se presenta en las webs de bibliotecas ha de centrarse en el usuario, por la finalidad de éstas, las cuales han de ser capaces de cubrir las necesidades de información de todos los usuarios, les hace partícipes de la mejora de la propia web, dándoles la posibilidad de involucrarse mediante chats, formularios, correos electrónicos, redes sociales, encuestas online, etc.

Gracias a la participación de los usuarios vemos reflejadas las mejoras en los sistemas, desde mejoras estéticas hasta mejoras en la gestión de los catálogos, buscadores, etc.

La evolución a la web 3.0 y los cambios en el lenguaje del documento, mejoran la accesibilidad. Rodríguez (2015) afirma que los atributos de acceso a la información adoptan dos perspectivas durante el cambio en el lenguaje del documento:

- Los recursos adquieren nuevos atributos y actualizaciones en el modelo de catalogación por el cambio del lenguaje del documento.
- Se elaboran pautas sobre el consumo de información digital, con lo que se contribuye a los procesos de recuperación de información.

Por ejemplo, la modificación paulatina de las RCAA2 y el principio cardinal, que hace difícil la transición de estos atributos a nuevos modelos para que puedan adaptarse a los atributos de los nuevos documentos como afirma Rodríguez (2015). Por el contrario, el modelo introducido por la IFLA “*reconoce que toda aquella entidad de información que se encuentra en el universo bibliográfico puede ser descrita y representada sin importar su naturaleza*”, lo que da pie a que el usuario sea además etiquetador de información.

Rodríguez (2015) se hace las siguientes preguntas:

- 1) ¿cómo deben elaborarse los registros para los diferentes tipos y formatos de los recursos de información?
- 2) ¿cuáles serán los puntos de acceso o palabras clave?
- 3) ¿en qué orden deberán aparecer si todos los elementos descriptivos son potencialmente recuperados?

Para dar respuesta a estas preguntas necesitamos hablar de los sistemas de metadatos y la hipertextualidad de los recursos, la interconectividad y la estructura de los elementos que los componen. Los bibliotecarios han de conocer estas estructuras y permitir la posibilidad de que los usuarios puedan hacer lo que se denomina “etiquetado social”.

Chamorro (2015) también habla de esta nueva perspectiva en la que se hace a los usuarios partícipes, creando contenidos textuales, fotográficos, sonoros, gráficos etc., o mediante comentarios, valoraciones, críticas etc., y, considera cuatro principios para que esto

ocurra, la posibilidad de compartir, reutilizar, considerar al usuario como fuente de información para la mejora continua, y la socialización de los contenidos gracias a la interacción entre usuarios.

2.1.2 Dimensiones a considerar para la construcción de portales web de bibliotecas

Ávila (2013) contempla tres dimensiones esenciales a la hora de desarrollar una web de bibliotecas:

(1) *Dimensión bibliotecológica.* Considera los elementos de una biblioteca: colecciones, servicios, usuarios, componentes organizativos y representación de los contenidos, herramientas para el acceso y control de la información.

(2) *Dimensión tecnológica.* Contemplando el análisis del software y el hardware disponible para la implementación del portal.

(3) *Dimensión interactiva.* Contemplando el diseño de la interfaz, los elementos visuales y funcionales del sistema y aquellos con los que el usuario puede interactuar.

El catálogo de una biblioteca es el elemento esencial de acceso a cualquier sistema de información, especialmente si son de carácter académico. Travieso et al. (2007) destacan la importancia de crear entornos centrados en la interacción hombre-máquina, sencillos, fiables y seguros, principios fundamentales de la usabilidad. En los catálogos, la etiqueta MARC 856 permitiría introducir en los registros hiperenlaces al texto completo de los documentos, internos y externos, con ello, la interoperabilidad, mediante suscripciones a bases de datos o catálogos colectivos, por ejemplo, pero existe un problema, que radica en que cada proveedor define su propio protocolo de acceso y recuperación de sus productos, sin que exista un estándar de mínimos. El protocolo OAI-PMH hace uso de campos semánticos derivados de *Dublin Core*, recopilando información de dichos campos y generando catálogos colectivos automáticos, lo que hace posible exportar estos registros a formato MARC 21.

Yoon et al. (2016), utilizan el término diversidad para hacer mención a la accesibilidad tanto en cuanto, el término diversidad lo definen como la capacidad de crear y garantizar el acceso inclusivo de diferentes grupos de usuarios a la información y los servicios.

Tampoco dejan de lado el término usabilidad, y se centran en el estudio de la accesibilidad y usabilidad atendiendo a las discapacidades visuales y alternativas auditivas. Hacen referencia a las WCAG de 1999 y 2008. Utilizan el concepto de “diseño universal”, al cual hacen referencia en diferentes artículos, logrando obtener una definición común, “*diseñar todos los productos para que sean usados por todas las personas*”.

En base a diversos estudios realizados en Estados Unidos, como el estudio de la Universidad de Cornell en 2012, al cual hacen alusión Yoon et al. (2016), destacan que se estima que alrededor de 6,64 millones de personas tienen algún impedimento de tipo visual. En su propio estudio, afirman que los sitios web de bibliotecas suelen ser más difíciles de usar que otros, encontraban dificultades en la navegación incluso con ayudas, en concreto, destacan la dificultad para encontrar el cajetín de búsqueda en la interfaz de forma independiente.

Yoon et al. (2016) abogan por basarse en cuatro principios² en los que regirse para basar la arquitectura de la información, para que sea fácil de leer y reducir así las barreras de accesibilidad:

1. *Screen readers assume that information is presented linearly.*
2. *Screen reader users process information aurally.*
3. *In aural processing, cognition is limited by the amount of information.*
4. *Screen-reader users have the same information needs as any other users.*

(Yoon, Hulscher y Dols, 2016, p.221).

Los lectores de pantalla realizan una lectura lineal, los usuarios invidentes no tienen la capacidad de “echar un vistazo” a toda la página a la vez, por lo que no pueden saber qué área concreta de la página contiene la información que necesitan, así que Yoon et al. (2016), postulan que la estructura jerárquica bien integrada no debe depender de señales visuales.

²Traducción de los cuatro principios de K. Yoon, L. Hulscher y R. Dols (2016): 1. *Los lectores de pantalla asumen que la información se presenta de forma lineal.* 2. *Los usuarios que utilizan lectores de pantalla procesan la información de forma auditiva.* 3. *En el procesamiento auditivo, la cognición está limitada por la cantidad de información.* 4. *Los usuarios que utilizan lectores de pantalla tienen las mismas necesidades de información que cualquier otro usuario.*

*“The hierarchical structure should allow the content to be logically divided into broad categories first and then further divided into subcategories, as needed.”*³ (Yoon, Hulscher y Dols, 2016, p.221).

Yoon et al. (2016) citan a Wentz y Lazar (2011) para reafirmar que los usuarios con discapacidad visual parecen confiar más en las versiones web diseñadas para móviles, ya que tienden a ser más accesibles, mediante los diseños a una sola columna en lugar de varias columnas o la eliminación de elementos decorativos. La reducción de sobrecarga informativa mejora la accesibilidad y el procesamiento de la información.

*“We suggest minimizing the amount of redundant content so as to reduce the cognitive load on users.”*⁴ (Yoon, Hulscher y Dols, 2016, p.223).

Algunas de las tareas que proponen son: reorganización de la información y botones del contenido dinámico; creación de una arquitectura adicional, pero no separada, para lectores de pantalla; versiones para móvil con una arquitectura amigable con los lectores de pantalla, linealizando la información para obtener menos repeticiones y redundancia de enlaces y del contenido, utilizando la jerarquización para la navegación, y que atienda al orden visual para tener sentido.

2.1.3 Usabilidad y accesibilidad. Aspectos indisociables

Cuando hablamos de accesibilidad debemos hablar también de usabilidad, tanto en cuanto, si un objeto no es accesible difícilmente podrá ser usado. Son aspectos indisociables, de tal manera que si nos encontramos ante una web inaccesible tampoco podremos hacer uso de sus recursos o información.

Además, no solo nos encontramos con limitaciones de acceso o usabilidad en el software o hardware, no todo depende de la tecnología, existen circunstancias personales, geográficas, idiomáticas, económicas, y muchas otras barreras como el ancho de banda

³Traducción: *“La estructura jerárquica primero debe permitir que el contenido se divida lógicamente en categorías amplias y luego dividirse en subcategorías, según sea necesario.”*

⁴Traducción: *“Sugerimos minimizar la cantidad de contenido redundante para reducir la carga cognitiva a los usuarios.”*

para la conexión a internet, el Copyright, licencias de uso, restricciones de uso y de acceso que impiden la accesibilidad universal y equitativa.

Haciendo referencia a Travieso et al. (2007), “(...) *la buena biblioteca no es sólo la que ofrece lo que tiene sino la que busca lo que no tiene para el usuario*”. (Travieso, Alonso y Vivancos, 2007, p.6).

El concepto de visibilidad también va ligado al concepto de usabilidad y se complementan. Travieso et al. (2007) los vinculan en cuanto a su significado, es decir, que tanto la calidad de los recursos como la visibilidad de cada uno de ellos ha de tener la mejor calidad y facilidad para ser usado, de forma eficiente, fiable y rápida.

En los siguientes apartados abordaremos ambos temas, la accesibilidad y la usabilidad de las webs de bibliotecas, desde una perspectiva viable, para la mejora y cumplimiento de las normas y directrices existentes sobre accesibilidad y usabilidad, y con el afán de que se lleven a cabo proyectos de creación, mejora y mantenimiento de los portales web de las bibliotecas.

2.2 Usabilidad

Moreno y Martín (2013), afirman en su trabajo que los ingenieros en sistemas de información acuden a las normas de calidad ISO e IEEE para definir el concepto de usabilidad.

Consultando la norma de 2020, ISO 9241-110:2020(E), *Ergonomía de interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo*, ratificada por la Asociación Española de Normalización en noviembre de 2020, desarrolla la siguiente acepción sobre el concepto de usabilidad:

“Usability is the extent to which a system, product or service can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency, and satisfaction in a specified context of use.” (p. 15)⁵

Además, Moreno y Martín (2013), destacan también la norma ISO/IEC 9126-1:2001, *Ingeniería del software. Calidad del producto software. Modelo de calidad*. Esta norma describe los atributos de calidad y los categoriza. Define el modelo para la calidad interna y externa, y divide los atributos de calidad en seis características: “*funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad*”.

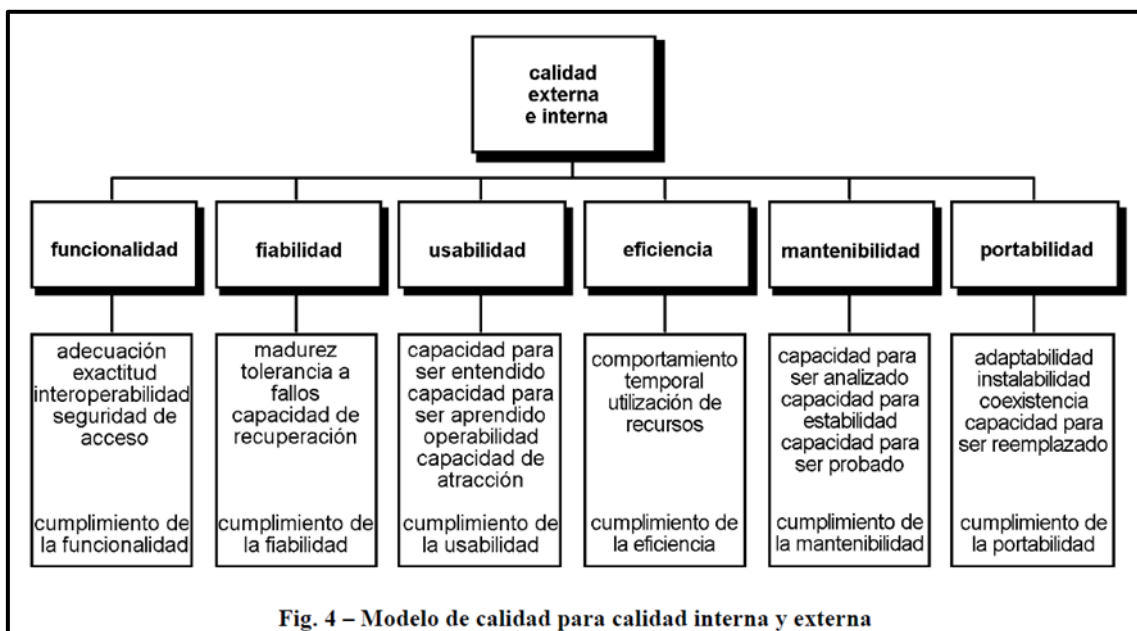


Fig. 1: Modelo de calidad para la calidad interna y externa. ISO/IEC 9126-1:2001, *Ingeniería del software. Calidad del producto software. Modelo de calidad* (p.13).

Respecto a los procesos para evaluar la calidad del software, Moreno y Martín (2013) nombran la UNE-ISO/IEC 14598 (Partes 1-3). En la UNE-ISO/IEC 14598-1:2004 (Parte 1) se da una visión general, en la UNE-ISO/IEC 14598-2:2004 (Parte 2) la planificación y gestión, y la UNE-ISO/IEC 14598-3:2005 (Parte 3) el procedimiento para desarrolladores.

⁵Traducción: “La usabilidad es la medida en que usuarios específicos pueden utilizar un sistema, producto o servicio para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico”

Cabe destacar la existencia de otra norma más: UNE-EN ISO 9241-11:2018 (RATIFICADA) Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 11: Usabilidad. Definiciones y conceptos (ISO 9241-11:2018) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en agosto de 2018.).

Teniendo en cuenta estas normas, Moreno y Martín (2013), captan el carácter abstracto del término usabilidad, desarrollando los atributos que consideran oportunos para su trabajo: “*Recuerdo en el tiempo*”, “*Facilidad de aprendizaje*”, “*Eficiencia*”, “*Tasa de error*” y “*Satisfacción subjetiva*”.

Estos dos autores, destacan que se ha de tener en cuenta los siguientes factores para hacer un sitio usable:

- *La interacción con el usuario*: el diseño de la interfaz, el tiempo de respuesta del servidor y la simplicidad, para que no haya una saturación de información, enlaces redundantes, demoras en el tiempo o cualquier dificultad para encontrar información.
- *La ingeniería del software*: el diseño del sistema, las actividades que transforman entradas en salidas y el surgimiento de modelos (por ejemplo, en cascada, en “V” o en espiral). La evaluación del sitio, mediante la evaluación heurística, el diseño contextual, desarrollo de escenarios o modelos genéricos. El mantenimiento del sistema, el sitio debe estar en constante revisión, un sistema con fallas reduce su usabilidad.
- *La usabilidad en el ciclo de vida del software*: desde las primeras etapas de desarrollo del software ha de tenerse en cuenta la usabilidad, así como los mecanismos para verificarla. Esto puede realizarse mediante el prototipado o la participación de usuarios representativos durante el desarrollo.
- *Las líneas de investigación y desarrollo involucradas*: La ingeniería del software, para la construcción de aplicaciones. La ingeniería de la usabilidad, técnicas que analizan la interacción persona-ordenador. Métodos y técnicas de evaluación del software.

El objetivo que plantean Moreno y Martín (2013), es establecer un marco teórico y metodológico de técnicas para validar la usabilidad mediante especificaciones de requerimientos no funcionales para que sean aplicadas en el desarrollo de una web, en los

que se encuentran principalmente los siguientes: Establecer los requisitos de usabilidad básicos que debe poseer cualquier aplicación web; Describir métricas de usabilidad que permitan medir y evaluar los resultados con distintas herramientas que analicen estos aspectos; Demostrar aplicaciones reales de los principales conceptos de usabilidad del propio entorno web.

La formación del personal de la biblioteca, de los recursos humanos con los que cuenta, es primordial, de ello depende el resultado final para cumplir con dichas especificaciones, como bien afirman Moreno y Martín (2013).

Por otro lado, Ávila (2013), hace referencia a Nielsen (2012) para hablar de usabilidad, quien define usabilidad como un atributo de calidad, un sistema es usable cuando el usuario puede interactuar de manera fácil, segura, cómoda y agradable.

Nielsen (2012) define cinco componentes de calidad:

- (1) *Aprendizaje*: de las tareas básicas o que el usuario pueda manipular
- (2) *Eficiencia*: velocidad o rapidez con la que el usuario puede desenvolverse en el entorno o portal web.
- (3) *Memorabilidad*: transcurrido un tiempo, restablecimiento de la eficiencia en un posterior acceso al portal.
- (4) *Errores*: identificando cuántos errores cometen los usuarios y cómo de fáciles les resulta solucionarlos.
- (5) *Satisfacción*: satisfacción del usuario con el portal o entorno.

Ávila (2013) se percata de que faltan dos conceptos por desarrollar, el factor de la interoperabilidad, la compatibilidad entre otros productos o las restricciones que puede haber entre ellos, y la accesibilidad, que personas con algún tipo de discapacidad puedan hacer uso de la web, independientemente de sus barreras físicas o cognitivas, para facilitar la posibilidad de acceder al contenido.

Hassan et al. (2004) observan dos tipos de atributos cuantificables, de forma objetiva (eficacia, número de errores en tareas y eficiencia en el tiempo empleado) y de forma subjetiva (satisfacción, medible a través de preguntas al usuario y aspectos relacionados con el concepto de “*usabilidad percibida*”). Destacan la importancia del contexto

específico en que se encuentra cada usuario, sus características y sus necesidades, la audiencia concreta y determinada. El diseño de una web debe partir de una visión o enfoque universalista de la usabilidad, realista y práctica. Afirman que un sitio “*será más usable cuanto más adaptado esté su diseño a esta audiencia específica, y, por tanto, menos lo esté para el resto de personas*” (Hassan, Martín e Iazza, 2004, p. 3). El concepto de usabilidad, por tanto, está ligado a su vez al término de calidad.

Para Martínez (2017), los principios de accesibilidad son:

- Sintetizabilidad
- Disminución de carga cognitiva
- Tiempo de respuesta
- Recuperabilidad
- Robustez
- Flexibilidad

Según la norma ISO 9241-110:2020(E), los principios son:

- Idoneidad para las tareas del usuario.
- Autodescriptivos.
- Conformidad con las expectativas del usuario.
- Capacidad de aprendizaje.
- Controlabilidad.
- Robustez frente a errores.
- Participación del usuario.

2.2.1 Dimensiones clave y elementos de medición para el sistema de índice de usabilidad en un sitio web de bibliotecas

Kokila et al. (2018), elaboran una tabla para mostrar las dimensiones clave y los elementos de medición para un sistema de índices de usabilidad de un sitio web de bibliotecas de forma jerarquizada⁶, en su estudio sobre el modelo de aceptación aplicando el FAHP. En las conclusiones de su estudio afirman que es imprescindible la participación

⁶Consultar Anexo II.

de los expertos, la cual es muy difícil de conseguir. La volatilidad de la informática y los rápidos cambios que van surgiendo aumentan la brecha entre las especificaciones de las computadoras e internet, así como para la accesibilidad, en el pasado y en el presente, por lo que estas especificaciones pueden no ser aplicables en el futuro por el constante cambio de la tecnología, por lo que han de ser revisados constantemente.

Traduciendo al español las dimensiones y los ítems de medida de la tabla que elaboran Kokila et al. (2018), se construye la siguiente tabla:

Dimensiones	Ítems de medición
(1) Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de carga aceptable de las páginas. • Facilidad para leer las páginas. • Contenidos compatibles para todos los navegadores principales.
(2) Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido textual e ilustraciones actualizadas. • Cobertura de temas. • Variedad de medios para mostrar información.
(3) Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de completar rápidamente una tarea de búsqueda de recursos con dificultades. • Buena organización (distribución) del sitio para encontrar lo que se busca.
(4) Capacidad de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Terminología comprensible fácilmente. • Facilidad de aprendizaje de uso de la web. • Posibilidad de recordar fácilmente cómo llegar a la misma página la próxima vez que sea visitada.
(5) Navegación	<ul style="list-style-type: none"> • La ubicación se encuentra claramente indicada en cada página web. • La página de inicio incluye enlaces para acceder a todas las partes principales del sitio. • Hay un enlace claramente identificado a la página de inicio.
(6) Satisfacción	<ul style="list-style-type: none"> • Que el uso de la web sea agradable para encontrar lo que se busca. • Comodidad y satisfacción con el uso de la web. • Posibilidad de recomendación del sitio a otras personas para obtener información.
(7) Utilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Precisión y satisfacción con la información que proporciona el sitio. • Satisfacción con los servicios de referencia. • Recursos electrónicos proporcionados a través del sitio en buen nivel (alojamiento de recursos).

2.3 Accesibilidad

Partiendo de la normativa vigente en España, el artículo 20.1.d), de la Constitución Española, reconoce y protege el *derecho a comunicar o recibir libremente información veraz por cualquier medio de difusión*. Este derecho se encuentra estrechamente vinculado al concepto de accesibilidad, así como al de usabilidad.

Partiendo de la máxima, acudimos a otras normas y directrices más específicas para cumplir con el criterio de calidad de accesibilidad.

Haciendo una búsqueda de las normas AENOR encontramos las siguientes en cuanto a accesibilidad en internet:

- UNE-ISO/IEC 24751-1:2012; UNE-ISO/IEC 24751-2:2012 ; UNE-ISO/IEC 24751-3:2012. *Tecnologías de la información. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en aprendizaje electrónico, en educación y formación* (3 partes: *Parte 1: Marco y modelo de referencia; Parte 2: Necesidades y preferencias para la prestación digital del "acceso para todos"; Parte 3: Descripción de recurso digital "acceso para todos"*).
- UNE-ISO/IEC TR 29138-1:2012 IN. *Tecnologías de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 1: Resumen de las necesidades de usuario*; UNE-ISO/IEC TR 29138-3:2012 IN. *Tecnología de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 3: Directrices para el mapeo de las necesidades de usuario*.
- UNE-EN 63080:2017 (RATIFICADA). *Términos de accesibilidad y definiciones* (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2018.)

Define el término accesibilidad: “*degree to which a product, device, service, or environment (virtual or real) is available to as many people as possible*” (p. 13)⁷

⁷Traducción: “*grado en el que un producto, dispositivo, servicio o entorno (virtual o real) está disponible para la mayor cantidad de personas posible*”

- UNE-EN 301549:2020. *Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC.*
- UNE-EN ISO 9241-20:2009. *Ergonomía de la interacción persona-sistema. Parte 20: Pautas de accesibilidad para equipos y servicios de tecnologías de información/comunicación (TIC) (ISO 9241-20:2008).*
- UNE 139803:2012. *Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web.*
- UNE 139802:2009. *Requisitos de accesibilidad del software.*
- UNE 139801:2003. *Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware.*

Chamorro (2015) se centra en la accesibilidad e inclusión social aplicada en las bibliotecas, y afirma que, estudiando sobre la microsociología, la web puede beneficiar a la inclusión social de la persona con discapacidad en un entorno bibliotecario, garantizando la igualdad de derechos y accesibilidad y la igualdad de oportunidades. Las TIC (Tecnologías de la información y la Comunicación), posibilitan la inclusión social, eliminando barreras de movilidad e independencia geográfica. Chamorro (2015) explica el progreso de la Web 1.0 a la Web 2.0 en base a las afirmaciones de otros expertos mediante una tabla⁸, la transformación de las páginas personales en bitácoras, los dominios, la optimización de los motores de búsqueda, las visitas y los costes por clic, el simple concepto de informar frente a la participación y difusión entre usuarios, compartir, las enciclopedias y las Wikis, los directorios con taxonomías frente a las etiquetas con folksonomías, fidelización y sindicación, y por último, los sistemas de gestión de contenidos junto con las Wikis. Se da relevancia al usuario y su participación mediante comentarios, valoraciones, votaciones o críticas, produciendo una comunicación multidireccional y colaborativa.

Chamorro (2015) menciona La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo, que se aprobó por la Asamblea General de las

⁸Consultar anexo III.

Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006⁹. Se apoya en ella para incidir en la importancia de la accesibilidad en cualquier entorno, para cualquier persona independientemente de su discapacidad, y poder gozar plenamente de todos los derechos humanos y libertades fundamentales. Además, citando a Caballero y Moya (2009), matizan que la accesibilidad no ha de depender del hardware o del software que posea una persona discapacitada.

Ayres y Cianconip (2011), hacen honor a la Biblioteca Pública de Houston (Texas), como biblioteca que cuenta con equipos capaces de cubrir las necesidades de acceso para personas con algún tipo de discapacidad visual, tales como audiolibros digitales, libros grandes con fuente ampliada, lupas, software de ampliación de pantalla, como Zoom Text 9.1, software de lectura de pantalla, como JAWS 8.0, aparatos de digitalización y lectura, como SARA, software que traduce el texto en braille para la impresión, junto con impresoras braille, Braille Embossers, software de reconocimiento de voz, que traduce los comandos de voz sustituyendo el ratón y/o al teclado, o, descripción de videos para mejorar la experiencia de los usuarios invidentes que acceden a películas. En su estudio elaboran un gráfico (p. 158)¹⁰ en el que se muestra el porcentaje de bibliotecas en las que han localizado errores en cuanto al uso de formularios, identificación de idioma utilizado, proyección de las páginas con independencia del dispositivo, uso de programas y subprogramas interpretables, fortalecimiento de información de contexto y orientación, uso de tecnologías desactualizadas de W3C, accesibilidad del contenido dinámico asegurada, uso de elementos indicativos de encabezado, uso de unidades relativas, documentos válidos, uso de marcos o *frames*, enlaces de texto redundantes proporcionados, y, equivalencias textuales. Este estudio nos da una perspectiva de los elementos, que, a primera vista, debemos prestar atención para proporcionar a los usuarios un portal accesible y usable, capaz de cubrir las necesidades básicas informativas y sin barreras.

⁹Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo. Aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006. Disponible en: <https://www.un.org/development/desa/disabilities-es/convencion-sobre-los-derechos-de-las-personas-con-discapacidad-2.html>

¹⁰Consultar anexo IV.

2.3.1 Introducción a los principios de accesibilidad

Los principios de accesibilidad son cuatro, Chamorro (2015) los resume de la siguiente manera:

- *Perceptible*: afecta al sentido de la vista. Se introducen cuatro pautas:
 - *Alternativas textuales*. Se debe proporcionar alternativas textuales para cualquier contenido no textual
 - *Alternativa para contenido multimedia y contenido tempodependiente*. Se debe proporcionar alternativas para el contenido multimedia basado en el tiempo
 - *Adaptable*. El contenido se debe crear de varias formas, pero sin perder información o estructura.
 - *Distinguible*. Tanto para la vista como para el oído. Se debe facilitar a los usuarios el ver y escuchar el contenido
- *Operable*: posibilita la interacción con el usuario. Introduce cuatro pautas:
 - *Acceso mediante teclado*. Toda la funcionalidad debe estar disponible desde el teclado.
 - *Tiempo suficiente*. La información debe permanecer durante el tiempo suficiente para ser leído y poder usar el contenido.
 - *No destellos*. No se deben insertar formas que puedan provocar ataques epilépticos.
 - *Navegable*. Debe proporcionar a los usuarios medios que ayuden a navegar, localizar el contenido y determinar dónde se encuentran.
- *Comprensible*: aspecto difícil de cumplir y evaluar. Contiene tres pautas:
 - *Legible y entendible*. El contenido debe ser legible y comprensible.
 - *Perceptible*. La apariencia y la operabilidad de las páginas web deben ser predecibles.
 - *Ayuda a la entrada de datos*. Se debe ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.
- *Robusto*: posibilidad de lectura o visualización mediante diferentes tecnologías, actuales y futuras. Una pauta:
 - *Compatibilidad máxima con los agentes de usuario, actuales y futuros*.

Paccor (2010) señala que uno de los requisitos fundamentales de visualización en un entorno web no debería tener una resolución inferior a 800 x 600 píxeles, y tampoco precisar de barras de desplazamiento horizontales. Añade, que en sitios que no usan contenido multimedia no tendría por qué haber barreras de tipo auditivo, sin embargo, nombra los lectores de texto en pantalla e impresoras braille cuando habla de discapacidades visuales y su forma de acceso.

2.3.1.1 Diseño universal

Chamorro (2015) cita el artículo número 2 de la convención de la ONU, en el que se definía diseño universal como *“El diseño de productos, programas y servicios, que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación o diseño especializado”*. En la estrategia de diseño hay que considerar que hay que partir de la base de un diseño que no necesite versiones alternativas, que en su versión nativa contemple la no necesidad de elaborar o duplicar contenido adaptado.

El diseño universal atiende a los siguientes principios:

- Uso equitativo.
- Flexibilidad de uso, adaptativo de forma automática.
- Uso sencillo e intuitivo, independiente de la experiencia, conocimientos, lengua, nivel cultural o capacidad de concentración de cualquier usuario.
- Información perceptible independiente de condiciones ambientales o capacidades sensoriales.
- Tolerancia con el error, minimizando el riesgo y las consecuencias por acciones involuntarias o accidentales.
- Esfuerzo físico limitado, asegurando la comodidad.
- Tamaño y espacio que pueda redimensionarse.

Existen herramientas como los sintetizadores de voz para dirigir la información en pantalla transformándola en texto hablado, zooms ópticos, herramientas de manipulación cromática que mejoran el contraste y que pueden impedir deslumbramiento. Estas herramientas deben poder funcionar en las diferentes interfaces de usuario. En ocasiones información como enlaces o texto lineal supone un problema para la interacción en

usuarios con problemas de motricidad, no solo existen sintetizadores de salida de audio, sino de entrada y reconocimiento de voz, e incluso dispositivos de apuntamiento o teclados alternativos que mejoran la experiencia del usuario. En este sentido, hay usuarios que requieren de estas herramientas para lograr acceder al contenido de una web, por ello, el diseño simple e intuitivo facilitará todavía más el acceso junto con estas herramientas y tecnologías.

En cuanto a diversos problemas cognitivos, como dislexia o sordera precoz, existen ampliadores de pantalla, pero lo más importante es simplificar la información, tarea que puede resultar algo más costosa.

2.3.1.2 Impedimentos a la accesibilidad

A continuación, se elabora un listado de diversos impedimentos a la accesibilidad que a menudo pasan desapercibidos o son controversiales y que todavía están presentes:

- El requerimiento de registro para el acceso al contenido.
- Aceptación o denegación de las cookies en ventanas emergentes y “no aceptadas” por defecto.
- Los derechos de autor frente a las licencias *Creative Commons*. Controversia entre acceso a la lectura en una biblioteca física y escasez de versiones digitales disponibles online.

2.3.2 Introducción a las WCAG (W3C)

Las WCAG son documentos que explican pautas de cómo hacer que una página web sea accesible para personas con discapacidad, se desarrollan por el Grupo de Trabajo de las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG WG). Este equipo, es parte de la WAI (Iniciativa de Accesibilidad Web), que a su vez es parte del Consorcio W3C (Consorcio World Wide Web).

El consorcio W3C, define accesibilidad como “*La posibilidad de que un sitio o servicio web pueda ser visitado y utilizado de forma satisfactoria por el mayor número posible de personas independientemente de las limitaciones personales que tengan o de aquellas limitaciones derivadas de su entorno*”.

Las WCAG definen tres niveles de accesibilidad. Aquellos cuya calificación sea de triple A (AAA) será indicativo de que cumplen con una accesibilidad óptima, siendo de doble A (AA) una accesibilidad media y de una sola A para aquellos con menor accesibilidad.

Ismail y Kuppusamy (2016) utilizan las WCAG 2.0, definiendo tres grupos para definir los tres niveles de accesibilidad: Tier-III, sitios de baja accesibilidad; Tier-II, sitios de accesibilidad media y Tier-I, sitios de accesibilidad alta. Elaboran una tabla con los puntos de control o “*checkpoints*”, con los errores más comunes que encontraron en las páginas principales de las 302 web de bibliotecas de la India que analizaron¹¹.

La siguiente tabla muestra la traducción de esos errores, enumerados tal y como los presentan Ismail y Kuppusamy (2016).

¹¹Consultar Anexo V.

Puntos de control	Errores
1.1	Proporcionar un texto equivalente para cada elemento que no sea texto
1.1.1	Contenido no textual
1.3.1	Relaciones e información
1.3.3	Características sensoriales
1.4.1	Uso de color
2.2	Proporcionar a los usuarios tiempo suficiente para leer y usar el contenido
2.3.1	Tres destellos o por debajo del umbral
2.4.1	Bloques de derivación
2.4.4	Propósito del enlace en contexto
3.1.1	Idioma de una página
3.2.1	Focalización
3.2.3	Navegación consistente
3.3.2	Etiquetas o instrucciones
3.4	Uso de unidades relativas en lugar de unidades absolutas en el margen de valores de atributo de idioma y valores y propiedades de hojas de estilo.
3.5	Uso de elementos de encabezado para transmitir la estructura de los documentos, y, usarlos de acuerdo con las especificaciones
4.1.1	Análisis
4.1.2	Nombre, función, valor
4.3	Identificación del lenguaje natural principal de un documento

Es interesante observar el gráfico que muestra el porcentaje de bibliotecas con nivel de accesibilidad Tier-I, Tier-II y Tier-III. Un 41% de las bibliotecas universitarias indias cuentan con un alto nivel de accesibilidad, mientras que un 32% tienen un nivel medio y el 27% un nivel bajo¹².

¹²Consultar Anexo VI.

Ismail y Kuppusamy (2016) concluyen su trabajo afirmando lo siguiente:

*“The inferred findings indicate that each website has its own strengths and weaknesses that can be capitalized on for conforming with guidelines for better design of websites.”*¹³

(Ismail y Kuppusamy, 2016, p.277).

Recomiendan, que las futuras directrices deberían tener en cuenta:

- La incorporación de páginas a nivel de subdirectorio, lo que proporcionaría una vista detallada de los problemas específicos de accesibilidad.
- Elaboración manual de un informe de accesibilidad sobre aspectos específicos.
- Exploración de técnicas de autoaprendizaje para clasificar las páginas web de acuerdo con unos términos de *“barreras de accesibilidad”*.

¹³Traducción: *“Los hallazgos indican que cada sitio web tiene sus propias fortalezas y debilidades que pueden capitalizarse para cumplir con directrices para un mejor diseño de sitios web”*.

2.4 Arquitectura de los portales web de bibliotecas

Corde y Viñas (2013) elaboran el siguiente modelo de grilla (p. 14. Apéndice N°2.)¹⁴, con el que evaluaron diferentes portales web de bibliotecas, reuniendo los principales aspectos con los que debe contar cualquier portal web de este tipo, pudiendo considerarse como la estructura básica y elementos primordiales con los que deben contar un portal web de una biblioteca.

Caso N°	
1. Ubicación del sitio de la Biblioteca	
2. Etiquetado de contenidos	2.1 Principales 2.2 Secundarios
3. Capacidad de búsqueda	3.1 Si 3.2 No
4. Sistema de búsquedas	4.1 Simples 4.2 Complejos 4.3 Con ayudas 4.4 Ninguno
5. Herramientas de navegación	5.1 Menús horizontales 5.2 Menús verticales 5.3 Barras 5.4 Frames o marcos 5.5 Índices 5.6 Mapas del sitio
6. Sistemas de navegación	6.1 Jerárquicos 6.2 Globales 6.3 Locales 6.4 Específicos 6.5 Ninguno
7. Sindicación de contenidos RSS	7.1 Si 7.2 No
8. Otros servicios	8.1 Envío de formularios 8.2 Chat 8.3 Descarga de documentos en línea 8.4 Tutoriales 8.5 Instructivos 8.6 Links a otras páginas de interés 8.7 Otros
9. Accesibilidad web	9.1 Si 9.2 No
10. Otras observaciones	

¹⁴Incluído en Anexo VII.

Hassan et al. (2004) son conscientes de que la interfaz es la parte que los usuarios ven y con la que interactúan. La parte no visible de la información es la arquitectura de la información (AI), la estructura y la organización de la información. Señalan dos aspectos de la AI, cuyo objetivo principal es la recuperación de la información, objetivo que solo se consigue definiendo una adecuada arquitectura de información:

- (1) Esto se consigue, por un lado, posibilitando que el usuario pueda encontrar información, a través del diseño, y mediante la definición de índices, clasificaciones, taxonomías y sistemas de recuperación de información o sistemas de búsqueda en el sitio web.
- (2) Y, por otro lado, posibilitando que cada elemento de información pueda ser encontrado, gracias a la descripción a través de metadatos y la optimización del sitio para buscadores.

Surgen varias denominaciones para referirse a que determinada información pueda encontrarse o ser visible, Hassan et al. (2004) utilizan el término “*findability*” o “*encontrabilidad*”.

Ya en el año 2004 Hassan et al. (2004) se percatan de que el diseño de una web debe estar centrado en el usuario y proponen la aplicación del marco metodológico conocido como “Diseño Centrado en el Usuario” o “*User-Centered Design*” estudiado por Norman (1986), quien afirmó:

“*Todo el proceso de diseño y desarrollo del sitio web debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos.*” (Norman, 1986).

Esto quiere decir que hay que involucrar al usuario, conocer sus necesidades, su experiencia, y habiendo tenido esto en cuenta, innovar, con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario.

Hassan et al. (2004) elaboran un esquema en el que se ve de forma simple las fases del diseño de una web¹⁵.

¹⁵Consultar anexo VIII.

En primer lugar, la planificación, identificando los requerimientos del proyecto. Tras esta fase, una fase cíclica de tres etapas, que pueden repetirse tantas veces como sea necesario y que son constantes e interactivas: el diseño, modelando al usuario, elaborando el diseño conceptual, definiendo el estilo, el diseño visual y el diseño de contenidos; el prototipado, de baja fidelidad y de alta fidelidad al resultado que se espera, y la evaluación a través de métodos de inspección y de testeo. Una vez satisfechos con el resultado del diseño se pasará a la fase de implementación y lanzamiento del sitio web, que siempre estará en constante mantenimiento y seguimiento por los responsables designados.

El diseño web centrado en el usuario sigue una filosofía en un marco multidisciplinar y debería ser aplicado por equipos de desarrollo interdisciplinares, como afirman Hassan et al. (2004), quienes afirman además, que el perfil profesional de la documentación se adecua especialmente con las tareas de arquitectura de la información, a esperas de conquistar la posibilidad de nuevos nichos de trabajo e integrando todos estos nuevos conocimientos en los planes de estudio de Biblioteconomía y Documentación y en cursos de especialización que puedan ser impartidos por especialistas o investigadores de nuestra área.

2.4.1 Fases o etapas en el diseño y puesta en marcha de una web. Planificación

Este apartado se elabora en base a la información proporcionada por el trabajo de Hassan et al. (2004), quienes desarrollan de forma escrupulosa las fases en la planificación de un proyecto de desarrollo de una web.

Dividen la planificación en las siguientes fases:

- (1) Diseño
- (2) Prototipado
- (3) Evaluación
- (4) Implementación y lanzamiento
- (5) Mantenimiento y seguimiento

El objetivo de la planificación es partir de una base sólida sobre la que poder tomar decisiones de diseño en las siguientes etapas del proceso. Para ello debemos identificar los objetivos, las necesidades, los requerimientos y la audiencia.

Los requerimientos técnicos son: el *back-end* y el *front-end*, los recursos humanos, perfiles profesionales y adecuación al presupuesto del que se dispone. Además, como método de indagación, Hassan et al. (2004) destacan primordialmente las encuestas a usuarios.

2.4.1.1 Diseño

Como bien definen Hassan et al. (2004):

La etapa de Diseño es el momento del proceso de desarrollo para la toma de decisiones acerca de cómo diseñar o rediseñar, en base siempre al conocimiento obtenido en la etapa de planificación, así como a los problemas de usabilidad descubiertos en etapas de prototipado y evaluación. (Hassan, Martín e Iazza, 2004, p.6)

Esta etapa la subdividen en otras cuatro subetapas, el modelado del usuario, el diseño conceptual, el diseño visual y definición del sitio, y, el diseño de contenidos.

- (1) *Modelado del usuario*: en esta subetapa se pretende definir el perfil o clases de usuarios en base a atributos comunes, sus necesidades de información, las condiciones de acceso y la experiencia y conocimientos que puedan tener para desenvolverse dentro de la interfaz. Cuando la audiencia es demasiado extensa o heterogénea, a menudo sucede que no se puede categorizar. Hassan et al. (2004) mencionan a Cooper (1999), quien idea un enfoque para resolver este problema, mediante el diseño de arquetipos, definiendo el modo de conducta, así como las descripciones de situaciones de uso del sitio. A las descripciones de las situaciones de uso del sitio las denomina “*scenarios*”.
- (2) *Diseño conceptual*: en esta segunda subetapa se pretende definir el esquema de organización, del funcionamiento y la navegación del sitio, la arquitectura de la información, pero la apariencia todavía no. Se busca establecer las conexiones y relaciones entre páginas, posibilidades y desplazamientos a otras páginas. Estas arquitecturas se documentan a través de grafos y esquemas, con el objetivo de que el equipo de desarrollo pueda comprenderlos de forma fácil y sencilla. También se definen los sistemas de clasificación de contenidos, índices, mapas del sitio, la aplicación de los metadatos, el sistema de rotulado, etc. Hassan et al. (2004)

resaltan la técnica de “*card sorting*”, utilizando tarjetas etiquetadas en diferentes categorías o secciones temáticas a las que se asocian los usuarios basándose en las observaciones de los mismos y conformando un “*modelo mental*”.

- (3) *Diseño visual y definición del sitio*: tras la subetapa anterior, una vez conformado el diseño conceptual, es hora de realizar el diseño visual. Se ha de evitar el ruido visual o la sobrecarga informativa y detenernos en la distribución de los elementos de información y navegación, elementos interactivos, jerarquía visual, etc. Mediante técnicas de control de uso del tamaño y espacio del texto y de cada elemento de la interfaz, el contraste de color, efectos tipográficos, ruptura de la simetría, relieves, profundidad, etc. En esta fase toma mayor protagonismo la accesibilidad, por ejemplo, en cuanto al contraste entre texto y fondo, tener en cuenta las discapacidades visuales de color (como el daltonismo y sus variantes), la resolución de las imágenes y su tamaño, así como vigilar que no se recorten ni descontextualicen dichas imágenes. Todas las páginas de la interfaz han de mantener coherencia y estilo común, y, aportar consistencia visual. Esto se consigue con las hojas de estilo o CSSs, mediante la elaboración de un libro o guía de estilo, para que se mantenga en todas las páginas y que se tenga en cuenta por todo el equipo de desarrollo.
- (4) *Diseño de contenidos*: los objetos o información a la que se da acceso han de mantener un equilibrio, estar interrelacionados y vinculados. Para mantener la coherencia informativa, comunicacional y organizativa, Hassan et al. (2004) aconsejan: seguir una estructura piramidal, permitir una fácil exploración del contenido, un párrafo debe equivaler a una idea, ser conciso y preciso, control del vocabulario y del lenguaje (cercano al usuario, no institucional o empresarial), el tono del lenguaje ha de ser familiar y cercano, nunca irrespetuoso, y, transmitir confianza permitiendo el diálogo.

2.4.1.2 Prototipado

Se trata de la etapa en la que se evalúa el sitio desde las primeras etapas del diseño, Hassan et al. (2004) hacen referencia a Cortés (2000) para clasificar el prototipado según el nivel de funcionalidad reproducida en: horizontal, para el aspecto visual, vertical, en relación al aspecto visual y funcional, de alta fidelidad, para valorar la similitud con la web terminada, y de baja fidelidad, para valorar los aspectos que no se asemejan a la web final.

El prototipado puede comenzar haciéndose a mano, como Hassan et al. (2004) dicen, con lápiz y tijeras. También mediante procesadores de textos o editores de HTML simples.

Para asegurar la usabilidad han de desecharse las ideas que supongan un impedimento. La siguiente fase, la evaluación, nos dará pistas sobre estas cuestiones si no han sido localizadas en esta.

2.4.1.3 Evaluación

Hassan et al. (2004) postulan dos métodos para la evaluación además de los prototipos en papel, mediante software o la implementación, y son:

- (1) *Método por inspección*: también denominado evaluación heurística. Es llevado a cabo por expertos en usabilidad, quienes recorren y analizan el sitio detectando problemas y errores de diseño. Hassan et al. (2004) hacen referencia a Nielsen (1994), quien propone que han de evaluarse las siguientes características:
 - a. *Visibilidad del estado del sistema*: informa al usuario de los sucesos en el sistema.
 - b. *Lenguaje común entre sistema y usuario*: sin mensajes crípticos o tecnicismos incomprensibles.
 - c. *Libertad y control por parte del usuario*.
 - d. *Consistencia y estándares*: no usar rótulos diferentes para referirse a un mismo contenido, o estilos diferentes para un mismo sitio.
 - e. *Prevención de errores*.
 - f. *Es mejor reconocer que recordar*: visibilidad de opciones, enlaces y objetos que no tiene por qué recordar el usuario.
 - g. *Flexibilidad y eficiencia de uso*: fácil para novatos, y proporcionar atajos a usuarios avanzados.
 - h. *Diseño minimalista*: solo lo relevante, la no sobrecarga de información.
 - i. *Permitir al usuario solucionar el error*: por ejemplo, en búsquedas sin resultados, introducirle frases de ayuda y sugerencia.
 - j. *Ayuda y documentación*: mediante formularios o chats.

Por otro lado, Hassan et al. (2004) hacen referencia además a Montero y Fernández (2003), quienes afirman que ha de prestarse atención a:

- a. *Aspectos generales*: Objetivos, “look & feel” (cómo se ve y cómo se siente), coherencia y nivel de actualización de contenidos.
- b. *Identidad e Información*: Identidad del sitio e información proporcionada sobre el proveedor y la autoría de los contenidos.
- c. *Lenguaje y redacción*: Calidad de los contenidos textuales.
- d. *Rotulado*: Significación y familiaridad del rotulado de los contenidos.
- e. *Estructura y Navegación*: Idoneidad de la arquitectura de información y navegación del sitio.
- f. *Lay-out de la página*: Distribución y aspecto de los elementos de navegación e información en la interfaz.
- g. *Búsqueda*: Buscador interno del sitio.
- h. *Elementos multimedia*: Grado de adecuación de los contenidos multimedia al medio web.
- i. *Ayuda*: Documentación y ayuda contextual ofrecida al usuario para la navegación.
- j. *Accesibilidad*: Cumplimiento de directrices de accesibilidad.
- k. *Control y retroalimentación*: Libertad del usuario en la navegación.

Si conjugamos los puntos de vista de Nielsen (1994) y de Montero y Fernández (2003), podremos realizar una evaluación heurística más concisa, dando pie a que pueda ser mejorada en el futuro, atendiendo a aspectos más concretos y actualizados para la web del futuro.

- (2) *Método de test con usuarios*: en este método se anotan los problemas de uso que encuentran los usuarios mediante las encuestas. Se trata de una prueba complementaria a la prueba heurística y se recomienda hacer tras esta. Es más costosa y obliga a contratar encuestadores, posiblemente alquilar un local y reclutar participantes, pero ayuda a localizar errores no encontrados en la evaluación heurística.

Cuanto antes se localicen y corrijan los errores menos se agravan los problemas. Una vez localizados y corregidos, se pasa a la fase de implementación y lanzamiento.

2.4.1.4 Implementación y lanzamiento

En esta fase, la web ya ha tomado forma, para asegurar la futura compatibilidad y escalabilidad del sitio se recomienda usar estándares, por ejemplo, XHTML o HTML. Se ha de descartar el uso de tecnologías propietarias, podrían dejar de dar soporte y requieren de pagos o suscripciones, y en su mayoría de casos son estáticas y no permiten editar su estructura o su lenguaje para añadir más funcionalidades.

En la implementación, se ha de separar la implementación de estilo mediante hojas de estilo (CSS) y el uso de bases de datos del lado del servidor. Esto facilitará su adaptabilidad dinámica, el rediseño del sitio e incluso los requisitos de acceso de cada usuario.

El uso de validadores automáticos, herramientas de evaluación de accesibilidad y usabilidad web como W3C o Tawdist.net, son de gran ayuda para localizar los problemas de accesibilidad y usabilidad, para cumplir con las directrices recopiladas en este trabajo.

En cuanto al lanzamiento, tratamos aspectos relacionados con el marketing y la publicidad. La contratación de espacios en sitios externos o en “subsitios” para colocar banners publicitarios, el posicionamiento web en motores de búsqueda y directorios, mediante indizadores automáticos, etc. E incluso campañas de correo electrónico o *mailing*, en caso de disponer legalmente de una base de datos de correos electrónicos.

2.4.1.5 Mantenimiento y seguimiento

Como Hassan et al. (2004) afirman, *“un sitio web no es una entidad estática, es un objeto vivo cuyos contenidos cambian; cuya audiencia, necesidades y perfiles cambian, y que por lo tanto requiere de continuos rediseños y mejoras.”* (Hassan, Martín e Iazza, 2004, p.13).

Los rediseños han de ser sutiles, cambiar el aspecto y el diseño no se puede hacer de un día para otro de forma drástica, aunque estén fundamentados en problemas de usabilidad tras el lanzamiento, los usuarios, acostumbrados y familiarizados con la interfaz, pueden verse desubicados.

Actualmente, con la situación sanitaria provocada por el COVID-19, muchas instituciones han decidido al fin implementar cambios drásticos y sustanciales en sus webs vista la necesidad informativa de los usuarios. Las restricciones en el desplazamiento y la telematización de las gestiones ha promovido la mejora de los sistemas. Muchas de las webs han sufrido cambios radicales, los usuarios se han visto en este tipo de situación, desubicados. Es criticable el hecho de que hayan esperado a necesitarlo y no se haya hecho un mantenimiento periódico.

Por otro lado, en cuanto a la detección y seguimiento de problemas, gracias a la implicación de los usuarios y la lectura de sus comportamientos, podemos detectar problemas no detectados en las fases anteriores y de forma pasiva. A través de comentarios, opiniones, y otros métodos de comunicación los usuarios pueden ser partícipes de forma activa en la localización de determinados problemas en la web.

Los ficheros “log” proporcionan información del comportamiento de los usuarios, son ficheros extensos de texto plano generados por el servidor de la web en los que se registran todas y cada una de las peticiones de la página hechas al servidor, registrando: la dirección IP del cliente, la identidad del usuario en sitios que requieren identificación, la contraseña de acceso, fecha y hora de la operación, el método de acceso, directorio de la página en el servidor (*path*), el código que indica si la petición ha sido resuelta correctamente o no, el número de bytes transferidos entre cliente y servidor, la página desde la que se pide el archivo, que puede ser una URL interna si a la página se llega por un enlace del mismo sitio web, o de un enlace de un sitio web externo, e, información sobre el agente software, es decir, el navegador utilizado por el cliente.

Con esta información podemos analizar el perfil de quién usa el sitio, cuáles son las páginas más visitadas, desde qué páginas se accede, los términos de búsqueda utilizados en el servidor interno, etc. De esta manera podemos hacer el seguimiento del estado de la web.

2.4.2 Pautas y directrices sobre usabilidad y accesibilidad de los portales web de bibliotecas

Podemos tomar como guía los trabajos de Romero (2010), que nos habla de “usabilidad y arquitectura de la información”, Ayres y Cianconip (2011), que se centran más en la

accesibilidad para discapacitados con deficiencias visuales en bibliotecas universitarias, y, Hassan et al. (2004), que se centran en el punto de vista de cualquier usuario y la arquitectura de la información.

Romero (2010) divide su trabajo en cinco grandes apartados: *1. Usabilidad; 2. Diseño del sitio. Arquitectura de la información; 3. Diseño del contenido. Asegurar la legibilidad; 4. Accesibilidad. La web para todos; 5. De la idea al diseño de la web.*

En cuanto al primer apartado, Romero (2010) hace mención de la norma ISO 9241 vigente en 2010, actualmente anulada, y señala tres premisas de las cuales partir para el diseño de una web, conocer al usuario, conocer el contexto de uso y la satisfacción de las necesidades del usuario.

En cuanto a la evaluación de usabilidad de los sitios web, Romero (2010) afirma que mediante el análisis heurístico se pueden detectar hasta el 42% de errores graves de usabilidad en una web y el 32% de los errores leves. Posterior a este, ha de realizarse un test con usuarios. La gravedad de los errores se valorará en base a tres factores: frecuencia, impacto y persistencia del error, y, elabora una guía básica con diez principios de usabilidad:

- (1) Visibilidad del estado del sistema.
- (2) Concordancia entre el sistema y el mundo real.
- (3) El control y la libertad del usuario.
- (4) Consistencia y estándares.
- (5) Prevención de errores.
- (6) Reconocimiento mejor que recuerdo.
- (7) Flexibilidad y eficiencia de uso.
- (8) Estética y diseño minimalista.
- (9) Ayuda a los usuarios a reconocer y recuperarse de los errores.
- (10) Ayuda y documentación.

Los beneficios que aporta un diseño usable, según Romero (2010), serían: la reducción de los costes de producción, mantenimiento, apoyo y uso; aumento de la productividad; reducción de los costes de uso y aumento de la productividad y satisfacción del propio

usuario; incremento de las ventas y/o ingresos (para lugares con fines comerciales o lucrativos); y mejora de la calidad de producto y la imagen de la empresa.

En cuanto al segundo apartado, Diseño del sitio y arquitectura de la información, Romero (2010), las tareas principales son: el diseño de la estructura del sitio y organizar la información, clarificar la misión y visión del sitio, determinar el contenido y funcionalidad, definición del sistema o sistemas de organización, la navegación, el rotulado y búsqueda de información, adaptación al cambio y crecimiento a través del tiempo. Parte de la idea de que el diseño debe centrarse en el usuario, definiendo la audiencia, los objetivos de la web, sus contenidos, funcionalidades, el diagrama de flujo de la web y definir la navegación.

No solo se debe implementar la evaluación heurística y el test de usuarios, existen otros métodos para evaluar al detalle el contenido y determinar si se cumple con los estándares de calidad, Romero (2010) incluye otros como la elaboración de tarjetas (*card sorting*), elaboración de *wireframes* y diseño de interacciones (midiendo la fidelidad) o el *eyetracking* (para evaluar la prioridad de la relevancia visual en la pantalla de los usuarios).

El diseño simple se toma como punto de partida, a menudo es conveniente fijarse en el diseño de otras webs similares con buena tasa de éxito, así, los usuarios pueden prever o esperar que nuestra web funcione de forma similar a otras con objetivos semejantes, lo que aumenta la eficiencia a los usuarios.

En cuanto a la navegación en un sitio debemos hacernos las siguientes preguntas según Romero (2010): *¿Dónde estoy?*; *¿De dónde vengo?*; y *¿A dónde puedo ir?* La última denota la relevancia de los vínculos para facilitar la navegación y reducir el esfuerzo. Tras este planteamiento, los elementos con los que se ha de contar para una buena navegación según Romero (2010) eran: mapas del sitio web, menús y ventanas emergentes.

Hoy en día, vemos que estos elementos no se cumplen ni son muy recurrentes, se mantienen los menús, los mapas de los sitios pierden relevancia y se sustituyen por elementos más comprensibles, y las ventanas emergentes intentan evitarse dadas las

condiciones de usabilidad y accesibilidad para dispositivos móviles entre otras cuestiones.

Romero (2010) utiliza el término “*buscabilidad*” para referirse a navegar, buscar y encontrar. La jerarquización de la información y de los términos, el uso de textos en lugar de imágenes para referirse a conceptos clave, el etiquetado mediante textos descriptivos y explícitos, como, por ejemplo, etiquetado del campo “título” y “subtítulo”, utilizando estructuras “*h1*” o “*h2*” (“*head 1*”, para el título, “*head 2*” para el subtítulo), aportan significado semántico a los sistemas mediante la rotulación de los textos y ayudando a los sistemas a localizar términos mediante los buscadores.

Los buscadores suelen darnos la posibilidad de realizar búsquedas simples y búsquedas avanzadas, así como de mostrar los resultados en diferente orden, listar en orden ascendente y descendente (cronológico, por relevancia, veces citado, etc.) y, discriminar otros aspectos en la búsqueda. Es importante que el cajetín de búsqueda se encuentre visible, así como el botón “Buscar” que dará inicio a la orden de búsqueda.

El diseño del contenido y asegurarse de su legibilidad, es el tercer apartado del trabajo de Romero (2010). Los aspectos formales en el diseño y la maquetación son: el contraste entre el fondo y la fuente, textos claros e inteligibles, el propio fondo, la tipografía, la fuente, con serifas o sin serifas (siendo más utilizadas la Arial, Verdana y Times New Roman en 2010), formateo del contenido, organización, aplicación de estilos, viñetas, listas, alineación, jerarquización textual, columnas y espaciado.

La información debe suscitar interés y no debe de haber excesos o ruido, la información debe ser clara y correcta, con palabras sencillas, una orientación y estructura adecuadas, con textos coherentes y que tengan sentido por sí mismos.

La web es un medio interactivo, se establece una comunicación de doble sentido, las posibles acciones se centran en el usuario, así como el lenguaje utilizado. A través de las negritas se resaltan conceptos, las cursivas para citas, y subrayados exclusivamente para enlaces, aunque en ocasiones también se utilicen mayúsculas con este fin. Pueden utilizarse los colores para distinguir enlaces, temas, bloques de información, etc.

Es importante contar con una paleta de colores definidos en las hojas de estilo o CSS, esto dará una mejor visión estética del sitio y ayuda a ubicarnos, reconocer enlaces, y aportar identidad corporativa al sitio.

Romero (2010) cita a Lawton (s. d.), para hablar de accesibilidad en el cuarto apartado de su trabajo.

La accesibilidad puede ser enfocada como un subconjunto de la usabilidad. Dicho simplemente, usabilidad significa diseñar una interfaz de usuario que sea efectiva, eficiente y satisfactoria. En este contexto, accesibilidad significa diseñar una interfaz de usuario para ser efectiva, eficiente, y satisfactoria para más personas en más situaciones. Sin embargo, la satisfacción no es tan importante con la accesibilidad, que tiene más que ver con hacer interfaces perceptibles, operables y comprensibles. (Lawton Henry. s. d.).

Romero (2010) aboga por el planteamiento de una web con un solo diseño exclusivo, que no tenga la necesidad de hacer una versión adaptada o versiones alternativas para personas con dificultades de acceso y que integre al mayor número de personas basándose en siete principios respaldados por el CUD (*The Centre for Universal Design*):

- (1) *Igualdad de uso (diversidad).*
- (2) *Flexibilidad (selección de preferencias individuales).*
- (3) *Simple e intuitivo.*
- (4) *Información perceptible (independencia sobre las condiciones ambientales y capacidades sensoriales).*
- (5) *Tolerancia con los errores (advertencia de errores y peligros al usuario).*
- (6) *Escaso esfuerzo físico (uso eficaz con mínimo esfuerzo).*
- (7) *Dimensiones apropiadas (tamaño y espacio apropiado para la manipulación).*

La Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, publicada en el BOE, junto con las normas ISO mencionadas en el apartado correspondiente sobre accesibilidad, obligan a adoptar medidas de accesibilidad para personas con discapacidad y de edad avanzada. Los estándares W3C trabajan en las pautas y protocolos para cumplir la universalidad web estandarizada a través de dos líneas:

- *La web para todos. La web universal:* en pro de que la web sea independiente del hardware utilizado, del software y de la infraestructura de la red, del idioma, cultura, localización geográfica o habilidad física o mental.
- *La web a través de cualquier dispositivo:* centrando el objetivo en el desarrollo del hardware y los dispositivos mediante sistemas interactivos de respuesta de voz, etc.

Romero (2010) enumera seis componentes a considerar para asegurar la accesibilidad: el propio contenido; los navegadores web y reproductores multimedia; las tecnologías de asistencia (lectores de pantalla, teclados alternativos, etc.); los usuarios, sus experiencias y usos de la web; los desarrolladores, quienes implementarán mejoras en el contenido del sitio; y, los validadores o herramientas de evaluación.

Las pautas de contenido WCAG 2.0 se basan en cuatro principios: *Perceptible*, *Operable*, *Comprensible* y *Robusto*.

El principio “*Perceptible*” se basa en equivalencias textuales, textos alternativos (para imágenes, etc.) que ofrezcan la misma información visual o sensorial de forma textual a excepción de la música o el arte, por ejemplo, siendo suficiente una etiqueta o descripción textual, alternativas sincronizadas, separación del contenido, información y estructura mediante hojas de estilo (CSS), planos del contenido distinguibles (fondo-sonidos/palabras/imágenes)

El principio “*Operable*” aborda aspectos sobre la interacción, la accesibilidad mediante interfaz de teclado, tiempo de lectura proporcionado suficiente tanto para la lectura como para la interpretación y respuesta, atención y cuidado de contenido que pueda provocar ataques fotosensitivos, navegación amigable, jerarquía identificable y fácil orientación.

El principio “*Comprensible*” trata aspectos sobre la información, la complementariedad de información mediante acrónimos o abreviaturas, idiomas identificados en los textos, sintetizador que use acentos y pronunciación por defecto que sea inteligible.

El principio “*Robusto*” alude a la independencia del entorno utilizado, el uso de las tecnologías de acuerdo con las especificaciones de cada una (por ejemplo, marcadores

específicos en HTML), y, asegurarse de la accesibilidad de las interfaces y de las alternativas.

Ayres y Cianconip (2011) elaboran una tabla con las recomendaciones para la accesibilidad conforme a las W3C (p. 4)¹⁶. Traduciendo dicha tabla se elabora la siguiente:

Principios	
Perceptible	Proporcionar alternativas de texto a cualquier contenido que no sea de texto, que pueda ser alterado a formas más apropiadas para las necesidades de la persona como imprimir en caracteres ampliados, Braille, habla, símbolos o lenguaje más simples; Proporcionar alternativas multimedia basadas en el tiempo; Crear contenido que se pueda presentar de diferentes formas (por ejemplo, un diseño más simple) sin perder información o estructura; Facilitar a los usuarios escuchar y ver el contenido, incluida la separación de primer plano y fondo.
Operable	Hacer que la funcionalidad esté disponible desde el teclado; Dar tiempo suficiente para que los usuarios lean y usen el contenido; No crear contenidos que puedan causar ataques epilépticos; Proporcionar formas de ayudar a los usuarios para navegar, encontrar contenido y determinar dónde están.
Comprensible	Hacer que el contenido del texto sea legible y comprensible; Hacer aparecer páginas web y trabajar de forma predecible; Ayudar a los usuarios a evitar y corregir errores.
Robusto	Maximizar la compatibilidad con agentes actuales y futuros, incluidas las tecnologías de asistencia; Siguiendo estas pautas, el contenido web será más accesible para un amplio grupo de personas con discapacidad, incluidas personas con ceguera, baja visión, sordera, hipoacusia, dificultades de aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de movimiento, discapacidad del habla, fotosensibilidad y sus combinaciones.

Antes del año 2008, las pautas WCAG eran catorce, se les denominaba “*Pautas de contenido WCAG 1.0*”. A partir de 2008 se modificaron, pasando a denominarse “*WCAG 2.0*” y se organizaron en base a los cuatro principios mencionados.

¹⁶Consultar anexo IX.

Las catorce pautas WCAG 1.0 exigían cumplir los siguientes requisitos:

- (1) Alternativas, al contenido visual y auditivo, como descripciones de las imágenes, etc.
- (2) Color, contraste entre texto y fondo, dado que no todas las personas perciben y diferencian los colores.
- (3) Uso de marcadores y hojas de estilo, orientación sobre la maquetación, etiquetado de información adicional sobre la estructura del texto o su presentación, como listas, citas o enlaces.
- (4) Idioma, identificado, asegurando que sintetizadores de voz y dispositivos braille interpreten correctamente el contenido, ayuda a identificar palabras clave y mejorar el posicionamiento web.
- (5) Tablas, comprobando y asegurando su integridad, puesto que otros navegadores o aplicaciones de usuario pueden perturbarlas.
- (6) Incorporación y nuevas tecnologías, una organización lógica, independiente del uso de hojas de estilo en cascada y funcionamiento con navegadores con versiones anteriores.
- (7) Asegurar el control, evitar destellos, parpadeos, elementos que se desplazan o actualizan automáticamente, evitando distracciones. Los lectores de pantalla no pueden leer textos en movimiento.
- (8) Accesibilidad de las interfaces, interfaces incrustadas que funcionen con independencia del dispositivo o teclado operable.
- (9) Diseñar para la independencia del dispositivo, permitiendo el acceso al contenido navegando vía teclado, por ejemplo, navegadores de voz, o prever atajos de teclado para personas que no pueden clicar mediante ratón.
- (10) Utilizar soluciones provisionales, evitar apariciones repentinas, ventanas flotantes, emergentes y avisar al usuario si se van a producir.
- (11) Utilizar las tecnologías y pautas.
- (12) Contexto y orientación, mediante etiquetas, para identificar los marcos de página o bloques de contenido.
- (13) Navegación, estructurando los documentos, agrupando secciones, inserción de vínculos en categorías, etc. Métodos de navegación intuitivos.

- (14) Claridad y simplicidad, en el estilo y en la redacción, garantizando la comprensión de usuarios con discapacidades cognitivas o dificultades en la lectura, y complementar el texto con presentaciones gráficas o auditivas.

El ejemplo utilizado por Romero (2010) en el punto “(8)” ya no sirve, Flash (2020) y Shockwave (2019), de Adobe, ya no tienen soporte, por lo que actualmente estos contenidos han de ser migrados, lo mismo sucederá con Microsoft Internet Explorer (2022) y las webs que solo pueden visualizarse exclusivamente con este navegador, que dejarán de ser accesibles.

Respecto al punto número “(11)”, no se recomiendan formatos PDF porque precisan de *plug-ins* adicionales o aplicaciones autónomas para ser visualizados en web,

A partir de 2008, las nuevas pautas WCAG 2.0, se organizan en base a los cuatro principios. Romero (2010) elabora una tabla-resumen de los cuatro principios y las doce pautas WCAG 2.0 (p. 65)¹⁷.

A continuación, se muestra un resumen de la tabla de las WCAG 2.0 traducida del inglés por la autora:

Principios	Pautas
1) Perceptible	1) Alternativas textuales. 2) Contenido multimedia dependiente del tiempo. 3) Adaptabilidad. 4) Distinción.
2) Operable	5) Accesibilidad a través del teclado. 6) Tiempo suficiente. 7) Prevención de ataques epilépticos. 8) Navegabilidad.
3) Comprensible	9) Legibilidad. 10) Perceptible. 11) Entrada de datos.
4) Robusto	12) Compatibilidad.

¹⁷Consultar anexo X.

Los beneficios de cumplir con los estándares web según Romero (2010) son los siguientes:

- *Contribuye a la alfabetización digital y a la integración social. Facilita el acceso a la sociedad de la información de personas con discapacidad, en una sociedad cada vez más orientada al uso de las nuevas tecnologías, que, además de ser un derecho universal, son oportunidad para la integración de esos colectivos más desfavorecidos.*
- *Evidencia la responsabilidad social de las organizaciones y el cumplimiento de la normativa vigente.*
- *Incrementa la cuota de mercado y audiencia web. Si la web es accesible, no presenta barreras que dificulten su acceso, lo que amplía el número de usuarios potenciales y el tráfico.*
- *Enriquece la usabilidad web. Mejora la navegación y la experiencia de usuario y facilita el acceso a la información desde diferentes navegadores.*
- *Mejora la eficiencia reduciendo el tiempo de carga de la página. El uso de estándares reduce hasta en un 50% el peso de la página, con lo que se agiliza la carga de la web y el servidor.*
- *Reduce los costes derivados del mantenimiento de la página. El uso de estándares optimiza los gastos de desarrollo y mantenimiento. Una web accesible está mejor programada y, por tanto, es menos propensa a contener errores y más sencilla de actualizar.*
- *Facilita la reutilización del contenido para otros formatos y dispositivos (PDA, móvil, web TV, ...).*
- *Optimiza la indexación de los contenidos en los motores de búsqueda, lo que ayuda, por tanto, a mejorar el posicionamiento de nuestra web en los buscadores.*

(Romero, 2010, p. 72).

Puesto que Romero (2010) se basó en las WCAG 1.0, el texto ya no sirve, ya que las WCAG más actuales se encuentran en su segunda versión, las WCAG 2.0.

En el último apartado de su trabajo, Romero (2010), aborda el tema del diseño de la web, la planificación, las técnicas y tareas en las distintas fases del diseño de una web, con el objetivo de garantizar su usabilidad. La planificación, la coordinación y la organización de los recursos mediante un calendario y un presupuesto preestablecido.

En primer lugar, planificar, conociendo el presupuesto, el calendario y los recursos disponibles, tanto económicos como humanos y materiales. Con ello, establecer el alcance (el ámbito, los temas, el tipo de contenido, etc.), hacer un estudio de la audiencia, conocer al público y sus necesidades, y los objetivos, comprobar los medios y su alcance.

En segundo lugar, el análisis de la audiencia, su nivel de conocimiento, el funcionamiento y la interacción. Un análisis a través de tests, entrevistas contextuales, encuestas online, entrevistas individuales y/o grupales, y el análisis de las tareas. Es necesario fijar unos objetivos medibles de usabilidad (tiempo, precisión, éxito y satisfacción del usuario). En base a los resultados, la tercera fase es diseñar, determinando las funciones y el contenido de la web. Romero (2010) destaca las técnicas de creación de un inventario de contenidos, ordenación de tarjetas, definición de casos de uso y elaboración de *wireframes* (esquema o plano de la página) y prototipos con diversas propuestas gráficas. La cuarta fase es testear y mejorar, mediante el análisis heurístico, test de usuarios implementar cambios y mejoras, y volver a testear.

2.4.3 Normativa y legislación en Brasil. Otra perspectiva

Ayres y Cianconip (2011) citan las normas que competen en Brasil.

- 1) Las NBR 1559/2008¹⁸: reúnen un conjunto de técnicas, dispositivos, instrumentos, productos y procedimientos para ayudar a la movilidad, percepción y uso del medio ambiente y sus elementos por personas con discapacidad. La accesibilidad y la comunicación en la prestación de servicios.

En estas se recoge la acepción de usabilidad y se desarrollan las especificaciones de eficacia, eficiencia, satisfacción, contexto de uso y el sistema de trabajo.

- 2) Las ABNT NBR 9050¹⁹: atienden especificaciones sobre el espacio físico, mobiliario y equipamientos urbanos
- 3) Las NBR 9241-11/2002²⁰: desarrollan los factores para alcanzar el objetivo de una buena usabilidad en cuanto a ergonomía en el espacio de trabajo.
- 4) Legislación: El *Decreto nº 3.298, de 20 de diciembre de 1999, sobre la Política Nacional para la Integración de personas con discapacidad*, en el Artículo 19²¹, trata las ayudas técnicas para las personas con algún tipo de limitación.

¹⁸ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15599: *Acessibilidade - Comunicação na prestação de serviços*. Rio de Janeiro, 2008.

¹⁹ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 2050: *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, 2004.

²⁰ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9241-11: *Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores*. Rio de Janeiro, 2002.

²¹Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, *sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção e, no Art 19, trata das ajudas técnicas para as pessoas com algum tipo de limitação*.

2.5 Evaluación de portales web de bibliotecas

Ayres y Cianconip (2011) enumeran tres categorías de métodos para evaluar la usabilidad de las interfaces:

- Métodos de inspección
- Método de test con usuarios
- Métodos basados en modelos

En los métodos de inspección, el usuario no participa directamente en el sistema de evaluación, se basa en directrices y en la evaluación de expertos con una lista de problemas. En los métodos de test con usuarios, se realizan encuestas o se pide a los usuarios que realicen tareas que se evalúan conforme a la consecución en el tiempo de las tareas encomendadas y valoración subjetiva de la satisfacción de los mismos. En los métodos basados en modelos, se estudian las interacciones de los usuarios con la interfaz utilizando modelos representativos de cómo entienden, conocen, cuál es su intención y qué reacciones les produce.

2.5.1 Variables para la evaluación de portales

Jiménez (2012), en su previsión de la dimensión no presencial de las futuras bibliotecas, presta atención a la nueva dimensión que tomarían en el futuro, por ello, elabora una matriz de evaluación de portales que atiende a las siguientes ocho variables:

- (1) *Inclusión de enlaces que posibiliten la navegación*
- (2) *Presencia de información relativa a la propia biblioteca*
- (3) *Actividades de promoción a la lectura*
- (4) *Existencia de materiales o actividades de apoyo a la docencia y formación.*
- (5) *Accesibilidad al catálogo*
- (6) *Servicios de información y referencia*
- (7) *Actualización de la web y obsolescencia.*
- (8) *Posibilidades de interacción con los usuarios. Feedback con los usuarios y redes sociales.*

(Jiménez, 2012, p.35)

El desarrollo de las bibliotecas va emparejado con la tecnología, conformando entornos híbridos, a los cuales, una de las formas de acceso es mediante internet. Jiménez (2012) reafirma la importancia que tiene el hecho de que una web sea atractiva, que los tutoriales de uso sean sencillos, y que no provoquen rechazo o sensación de no querer volver a visitar dicha web. Además, recomienda el rechazo de banners animados, abuso de enlaces o cualquier otra característica que pueda causar este mismo efecto de rechazo.

Por otro lado, Muñoz y Vianello (2017), utilizan un modelo que consideran heurístico cognitivo-emocional, mediante 71 criterios agrupados en seis aspectos sobre la usabilidad: Atención, memoria de trabajo u operativa, memoria a largo plazo y aprendizaje, lenguaje, y emoción. Estos atributos los extraen del estudio de Saltiveri (2004) (facilidad de aprendizaje, sintetizabilidad, familiaridad, consistencia, flexibilidad, robustez, recuperabilidad, tiempo de respuesta, adecuación de las tareas, y, disminución de la carga cognitiva).

Muñoz y Vianello (2017) obtienen unos resultados en su estudio que indican que se ha de prestar atención a los aspectos de “*atención*” y “*memoria a largo plazo o aprendizaje*”, puesto que obtienen resultados que muestran un menor grado de satisfacción y ponen el ejemplo de los enlaces rotos, enlaces que no redirigen a la página que se indica, escasez de enlaces en el logotipo que permitan acceder a la página principal del sitio. También los sistemas de ayuda, el apartado de preguntas frecuentes (FAQs) o asistencia mediante chat o ayuda síncrona.

Muñoz y Vianello (2017) no solo localizan problemas relativos al diseño y visualización del sitio como la justificación de textos, faltas de correcto interlineado o poco uso de color que estimule la navegación y el aprendizaje, sino otros aspectos que en radican en la fase de programación y que merman la valoración, como el marcado de enlaces a los que ya se ha accedido en otro color.

Otra perspectiva es la de Martínez (2017), quien elabora un método de valoración de accesibilidad y usabilidad de páginas web basada en la norma ISO/IEC 40500:2012 *Tecnología de la Información – Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web del*

W3C, norma que convierte las WCAG 2.0 en norma ISO²². Independientemente de que se evalúe una web perteneciente o no a una biblioteca, coincide con los principios y las pautas de las WCAG mencionadas (Perceptible, operable, comprensible y robusto) a los que suma los principios de usabilidad (Sintetizabilidad, disminución de carga cognitiva, tiempo de respuesta, recuperabilidad, robustez y flexibilidad).

2.5.2 Matrices de evaluación

El objetivo de la evaluación de las webs de bibliotecas es alcanzar los niveles de eficiencia, eficacia y efectividad, guardando la coherencia de diseño del sitio, su estructura y la navegabilidad, así como la fidelización de los usuarios y reduciendo la inversión de formación para su uso, localizando errores para que se apliquen correcciones que nos lleven a alcanzar dichos niveles de calidad.

Para evaluar el grado deseable de accesibilidad y usabilidad de las interfaces de las webs de bibliotecas Ayres y Cianconip (2011) mencionan tres métodos; método de inspección, método de test con usuarios y métodos basados en modelos.

Boton et al. (2009) elaboran un cuestionario para evaluar la web BUCO (Biblioteca Universitaria de Córdoba, Andalucía), organizan el cuestionario de evaluación en los siguientes apartados:

- (1) *Conocimiento y uso de internet y de la web de la biblioteca.*
- (2) *Realización de actividades:*
 - a. *Búsqueda de recursos generales.*
 - b. *Búsqueda de información sobre la biblioteca.*
 - c. *Búsqueda en bases de datos científicas.*
 - d. *Búsqueda de revistas.*
 - e. *Identificación de datos de los recursos.*
- (3) *Valoración de la web BUCO.*

(Boton, Peña, Murillo, García y Cabrera, 2009, p.3)

²²Consultar “WCAG 2.0 is now also ISO/IEC 40500”.

Disponible en: <https://www.w3.org/blog/2012/10/wcag-20-is-now-also-isoiec-405/>

El objetivo es localizar o conocer las dificultades que encuentran los usuarios para localizar distintos recursos que la biblioteca ofrece, identificar los perfiles de usuario y conocer cómo navegan, buscan e interactúan, y en base a esto, concienciar de la necesaria inversión de medios que se requieren para optimizar la accesibilidad y usabilidad de dicha web.

Por otro lado, Travieso et al. (2007), destacan los factores que han de tenerse en cuenta respecto a la usabilidad: los usuarios a los que se dirige la web, la finalidad para la que se diseñó y el contexto en el que se utiliza. Hemos de lograr que el usuario sienta que controla el sistema, logrando una satisfacción subjetiva.

Uno de los objetivos de la evaluación es medir la navegabilidad, la claridad y lógica en la organización, para que la interfaz sea usada de forma intuitiva. El diseño visual y la velocidad de descarga son otros factores a tener en cuenta a la hora de evaluar un sitio web.

Travieso et al. (2007) afirman que la percepción de calidad genera confianza y credibilidad, mejorando la percepción general del sitio y desarrollan dos métodos de evaluación: evaluación heurística o por expertos y el test de usuarios:

- (1) Evaluación heurística o por expertos: se lleva a cabo a través de la colaboración con expertos o empresas de consultoría. Dichos expertos valoran las siguientes categorías:
 - a. *Identidad e información* (marca, dominio, actualización, etc.).
 - b. *Lenguaje y redacción* (comprensible, claridad, precisión, títulos representativos, etc.).
 - c. *Coherencia del diseño y estructura* (uniformidad, coherencia, estética, jerarquización, colores, colocación de las fuentes e imágenes, etc.).
 - d. *Navegabilidad* (jerarquización visual, *breadcrumbs*²³, etc.).
 - e. *Facilidad de aprendizaje* (intuitivo, similitud a otras páginas del entorno, etc.).
 - f. *Flexibilidad* (diferentes vías para una tarea).

²³Técnicas de navegación.

g. *Robustez* (apoyo y ayuda al usuario, motor de búsqueda interno, guías, mapa web, etc.).

(2) El test de usuarios: se trata de encuestas lanzadas a una selección de participantes.

Los test se planifican, se hacen pruebas piloto y posteriormente se analizan los datos recolectados. Por último, se elabora un informe con las recomendaciones en base a los resultados obtenidos. Haciendo una síntesis de la propuesta de Travieso et al. (2007), para el caso de una biblioteca universitaria, el modelo de encuesta que proponen recoge las siguientes cuestiones y actividades:

1. *Impresiones generales. ¿Qué es lo que ve? ¿Cómo lo ve?*
2. *Facilidad de uso. Encontrar algo concreto.*
3. *Desarrollo de las tareas:*
 - a. *Localizar un registro disponiendo de un dato de identificación (autor, título, ISBN).*
 - b. *Localizar documentos sobre la materia.*
 - c. *Modificar los datos del registro de usuario.*
 - d. *Reservar los datos del registro de usuario.*
 - e. *Reservar un documento.*
 - f. *Renovar un documento.*
 - g. *Hacer una petición de información en línea.*
 - h. *Pedir un documento por préstamo interbibliotecario.*
 - i. *Localizar una base de datos.*
 - j. *Encontrar un artículo en una revista electrónica.*
 - k. *Exportar datos bibliográficos a un gestor de referencias.*

(Travieso, Alonso y Vivancos, 2007, p.11)

Se miden además otros factores de doble naturaleza, factores cuantificables, como el tiempo de acceso en la resolución de tareas, número de clics o la ratio de éxito, y factores cualitativos, como el diálogo con el usuario, opiniones y sensaciones.

Estos factores nos permiten medir la eficiencia, la efectividad, la seguridad, la utilidad y la facilidad de aprendizaje de uso del sitio. En última instancia, la arquitectura de la información ayuda a encontrar y administrar la información, convirtiéndose en una unificación entre arte y ciencia.

A continuación, se muestra una tabla con los indicadores que Travieso et al. (2007) consideran relevantes mediante la elaboración de un cuestionario y que se han de considerar tanto en la construcción como en la evaluación de una web de forma sintetizada:

<i>(1) Aspectos generales</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos del sitio. • URL identificable, clara y permanente. • Estructura diseñada orientada al usuario. • Funcionamiento y apariencia consistentes. • Coherencia. • Actualización periódica. • Etc.
<i>(2) Identificación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza del sitio presente en todas las páginas. • Slogan. • Información general. • Nombre de la entidad, autores, medios de contacto. • Buzón de sugerencias. • Normas de privacidad. • Etc.
<i>(3) Redacción y rotulación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje, versiones e idiomas. • Frases en los párrafos que representen una idea. • Voz activa. • Rotulado. • Título planificado considerando el posicionamiento web.

	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de la cobertura temática documental y temporal de sus contenidos y los criterios de selección.
<i>(4) Navegación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura jerárquica, hipertextual y facetada. • Organización alfabética, geográfica, cronológica, temática, etc. • Equilibrio en la estructura, hipertextual y en nodos. • Especificación de aspectos técnicos como navegador óptimo para la visualización o resolución de pantalla en la que se verá mejor el contenido. • Limitaciones o condiciones de navegabilidad, necesidad de registro, caducidad de acceso o coste de las operaciones. • Enlaces reconocibles, menús de navegación, con siete elementos como máximo. • Respuesta o devolución de información del sistema. • Control de enlaces rotos, líneas huérfanas, mensajes de error, etc. • Incorporación y descripción de imágenes o contenido multimedia en cuanto a la preparación de la navegación en modo texto. • Accesos directos que eviten la navegación.
<i>(5) Interfaces</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas o áreas de contenido según relevancia, evasión de sobrecarga informativa. • Jerarquía visual. • Control de la longitud de la página, evitar el <i>scrolling</i>, aprovechamiento del espacio, limpieza, evitando ruido visual. • Que las imágenes aporten valor añadido. • Evitar la reproducción automática de animaciones.

	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido publicitario no intrusivo.
(6) <i>Accesibilidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la fuente adaptativo, tipo de fuente legible, contraste entre fondo y fuente, alineación e interlineado controlado. • Visualización en diferentes dispositivos y navegadores, compatibilidad. • Uso de plantillas, hojas de estilo o CSS para dar formato. • Evitar el uso de marcos y tablas para maquetar. • Evitar ventanas emergentes, <i>pop-ups</i>, o menús desplegados. • Uso de etiquetas de metadatos, como el campo “<TITLE>”, o imágenes con atributos “<i>alt</i>” para describir su contenido. • Imprimible, sin cortes y que sea legible. • Test de evaluación web superados. • HTML y CSS validados. • No necesidad de descarga de <i>plug-ins</i> o <i>JavaScript's</i>.
(7) <i>Visibilidad hipertextual</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias SEO y posicionamiento: a través de buscadores como Google o Yahoo!. • Nivel de <i>Page Rank</i> de Google.
(8) <i>Control y retroalimentación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Control del usuario sobre la interfaz y libertad para actuar. • Información del sistema sobre lo que está pasando en sus interacciones, como errores y soluciones a posibles problemas. • Control del tiempo de respuesta. Máximo de diez segundos.

Respecto al último apartado, *Control y retroalimentación*, el último punto, nos indica que el tiempo de respuesta máximo esperado entorno al año 2007 era de 10 segundos, pero con la mejora de las infraestructuras de telecomunicaciones, así como de los equipos que

utilizamos a diario, han hecho que el tiempo de espera se reduzca entre 0,1 y 0,2 segundos. En la web <https://norfipc.com/> nos facilitan herramientas para medir y calcular la velocidad de carga o respuesta de una web.

Travieso et al. (2007) elaboran otro formulario en el que se valora la arquitectura informativa mediante una treintena indicadores. A continuación, se sintetizan estos indicadores en la siguiente tabla:

<p>(1) <i>Proceso de consulta.</i> <i>Lenguaje de interrogación.</i> <i>Integración con otros recursos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación global del contenido, servicios y colección, opciones de búsqueda, cajetín de búsqueda destacado, búsqueda sencilla o avanzada mediante filtros, operadores booleanos, desplegados o a introducir mediante teclado y la posibilidad de combinarlos. • Búsqueda por frase exacta o subfrases, opción de limitar la búsqueda como por materias, términos numéricos, fechas, lengua, tipo de documentos o soporte, etc. • Información sobre posibles problemas con signos de puntuación, mayúsculas, palabras vacías, etc. • Opciones de búsqueda no tradicionales, símbolos “>” y “<”. • Visualización de registros de autoridad, explicaciones y orientación para facilitar, ampliar y concretar las búsquedas. • Disponibilidad de hiperenlaces. • Posibilidad de recuperar búsquedas anteriores en conexiones posteriores. • Búsqueda conjunta con otras bases de datos mediante protocolo Z39.50 para otros catálogos. • Registro de usuarios que permita gestionar préstamos, accesos, fotocopias, correo electrónico, opción de contratación de búsqueda por encargo.
<p>(2) <i>Recuperación de la información. Presentación de los resultados.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reenvíos a términos aceptados normalizados mediante sistemas de clasificación o tesauros. • Navegación por índices, tesauros, descriptores, autores, etc.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de estructuras jerárquicas que proporcionan los tesauros, términos específicos y genéricos. • Consistencia entre los términos. • Uso alternativo de etiquetas de catalogación y detalle de los ejemplares y formatos, ubicación, etc. • Calidad de referencia bibliográfica estándar, permitiendo evitar la lectura de textos completos mediante acceso al resumen, por ejemplo. • Selección de criterios de ordenación de resultados, por fecha, relevancia, etc. • Posibilidad de seleccionar los diferentes formatos de salida y facilidad para la impresión, grabación o envío de la información por medios electrónicos. • Difusión selectiva de la información, mediante alertas de nuevas incorporaciones.
(3) <i>Ayudas al usuario.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sección de “Ayuda” destacada en la página de inicio y “FAQs” con respuesta a las preguntas más frecuentes. • Ayuda a la navegación mediante frases explicativas en los formularios, avisos de posibles errores o resultados no esperados. • Aviso por posible carga lenta de la página, o imposible, por mantenimiento, etc. • Ayudas o manuales de búsqueda. • Desplegables para simplificar la búsqueda y agilizar el proceso. • Ayudas en tiempo real, soporte mediante chat. • Persistencia de ayuda en todas las páginas.

Por último, Travieso et al. (2007) elaboran un método de evaluación mediante la propuesta de diez actividades, tales como la reserva de varios libros, la renovación de un libro prestado a nuestro nombre, la localización de artículos concretos, o la exportación de los datos bibliográficos de un registro mediante RefWorks. En este tipo de test se

analiza el tiempo en segundos en completar cada tarea y la ratio de éxito en cuanto a la consecución de las mismas.

2.5.3 Sobre iniciativas de accesibilidad web: WCAG, W3C y WAI

A lo largo de los años, el desarrollo de webs ha dado lugar a directrices, normas y recomendaciones sobre usabilidad y accesibilidad web, una serie de pautas que normalizan y estandarizan los requisitos que han de cumplir los portales para que independientemente de las condiciones personales de cada usuario, todos puedan acceder a la información de una manera u otra.

Méndez (2001) se centra en la accesibilidad para discapacitados, y hace referencia a la Constitución Española de 1978, en concreto, el artículo 20.1. d., que reconoce y protege el derecho a *comunicar o recibir libremente información veraz por cualquier medio de difusión*. En base a este artículo, podemos asistir a las pautas elaboradas por el consorcio W3C (*World Wide Web Consortium*) y la WAI (*Web Accessibility Initiative*), junto con las WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), que llevan desarrollándose y poniéndose en práctica desde 1999 y desde las cuales, a través de 14 pautas, se da instrucción de cómo hacer que el contenido web sea accesible para personas con discapacidades, las ATAG (*Authoring Tool Accessibility Guidelines*), dirigidas a desarrolladores, para la creación de documentos, webs, interfaces y aplicaciones accesibles, y las UAAG (*User Agent Accessibility Guidelines*), para la creación de agentes de usuario o navegadores web que no interpongan barreras a estas personas, con independencia de tu discapacidad, ya sea visual, auditiva, física o cognitiva.

Además, consultando la web <https://www.w3.org/WAI/> nos damos cuenta de que se han desarrollado nuevas pautas como las WAI-ARIA (*Accessible Rich Internet Applications*), para aplicaciones con contenido dinámico, pautas sobre la personalización de las interfaces, sobre pronunciación, para la armonización de estándares, accesibilidad cognitiva y para entornos desarrollados en teléfonos o tabletas, relojes inteligentes, e incluso electrodomésticos.

Méndez (2001) critica el hecho de que los creadores y diseñadores de páginas web se vuelcan más en la apariencia visual, dejando de lado la accesibilidad y la usabilidad, a los

discapacitados e incluso a los usuarios con distintos requisitos de acceso. Afirma que las pautas de verificación de la accesibilidad emanadas del W3C se establecen en tres niveles de prioridad. La inclusión de textos alternativos para las imágenes corresponde al primer nivel, las hojas de estilo o CSS para separar el contenido semántico al segundo nivel, y el tercer nivel incluye aspectos como el proporcionar resúmenes para el contenido de las tablas o especificar el lenguaje natural del documento. Cuando se cumplen al menos los dos primeros niveles de prioridad, podremos entender entonces, que un sitio web es accesible.

2.5.4 Portales web para evaluar la accesibilidad y la usabilidad. Herramientas imprescindibles para cubrir las necesidades de accesibilidad.

Los autores, recomiendan diversos portales web que evalúan de forma automática cualquier portal web, introduciendo la URL del sitio y devolviendo de forma detallada todos los puntos donde el software detecta deficiencias o errores que contrasta en base a los detalles de las directrices WCAG del W3C. Son una herramienta a tener en cuenta para la evaluación de cualquier web, que ayuda a detectar errores que podrían pasar desapercibidos por el ojo humano.

Méndez (2001) recomienda varios. Por popularidad, en este trabajo destacamos el portal Taw²⁴. La interfaz es muy sencilla y fácil de usar.

A continuación, se elabora una tabla con la recopilación de diversas herramientas para la evaluación de portales web y dos herramientas para facilitar la lectura.

Nombre	Descripción	Sitio web
<i>1. Accessibility Checklist. Elsevier. Web Content Accessibility Guidelines 2.1.</i>	Lista y especificaciones de las directrices WCAG en Elsevier.	https://romeo.elsevier.com/accessibility_checklist/

²⁴Taw. Test de accesibilidad web. Disponible en: <https://www.tawdis.net/#>

<p>2. <i>Accessibility Scanner. User Way</i></p>	<p>*Requiere registro, dos opciones de escaneo, gratuito y Pro con monitorización</p>	<p>https://userway.org/scanner/</p>
<p>3. <i>AChecker</i></p>	<p>*Cerrado a partir del 30 de abril de 2021. Recomienda usar WAVE, AXE u otras herramientas de la lista disponible en https://www.w3.org/WAI/ER/tools/</p>	<p>https://achecker.ca/checker/index.php</p>
<p>4. <i>Bureau of internet Accessibility</i></p>	<p>*Requiere registro. Los análisis pueden tardar hasta 36 horas. Resumen basado en las WCAG 2.1 AA</p>	<p>https://www.boia.org/w3c-tools-services-a11y</p>
<p>5. <i>Color Contrast Accessibility Validator</i></p>	<p>Analiza el contraste del color (fuente-fondo) localizando problemas de legibilidad.</p>	<p>https://color.a11y.com/?wc3</p>
<p>6. <i>FAE. Functional Accessibility Evaluator 2.1</i></p>	<p>Análisis de técnicas HTML4, HTML5 y ARIA. Criterios de análisis conforme a las WCAG 2.0.</p>	<p>https://fae.disability.illinois.edu/</p>

7. <i>Tawdis.net</i>	Análisis mediante pautas WCAG 2.0 con un nivel de análisis AA de las tecnologías HTML y CSS.	https://www.tawdis.net/#
8. <i>The W3C CSS Validation Service. Jigsaw</i>	Analizador del W3C para las hojas de estilo CSS.	https://jigsaw.w3.org/css-validator/validator.html.en
9. <i>WAVE. Web Accessibility Evaluation Tool</i>	Analizador de la accesibilidad web de acuerdo con las WCAG. Informa de los detalles, referencias estructura y contraste de color.	https://wave.webaim.org/
10. <i>Web Accessibility by Level Access</i>	Analizador basado en las WCAG 2.1. Valora con un porcentaje el cumplimiento de estas. Tiene versión premium.	https://www.webaccessibility.com/
11. <i>Web Accessibility Evaluation Tools List. W3C.</i>	Lista de herramientas para evaluar la accesibilidad web	https://www.w3.org/WAI/ER/tools/

Herramientas para facilitar la lectura:

Nombre	Descripción	Sitio web
1. <i>JAWS Screen Reading Software</i>	Software de lectura de pantalla	https://support.freedomscientific.com/Downloads/JAWS
2. <i>ZoomText 9.1</i>	Herramienta de lectura	https://tecnoaccesible.net/catalogo/zoomtext-magnifierreader-91

2.6 Estudios dedicados a la evaluación de la accesibilidad y usabilidad web.

Evaluación de las webs de bibliotecas mediante las diversas herramientas disponibles

Martínez (2017), elabora un método de evaluación de webs de bibliotecas. Se basa en la norma ISO/IEC 40500:2012, en las directrices de Accesibilidad para el contenido web del W3C, atendiendo a los criterios de usabilidad y accesibilidad, los principios de perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez. Añade en los anexos la matriz de valoración de accesibilidad y usabilidad, enumerando el principio, la pauta al que corresponde (12 en total), los criterios de conformidad de cada pauta, la descripción de las mismas, el nivel de usabilidad y accesibilidad mediante el sistema de clasificación de “A”, siendo un nivel mínimo, “AA”, y “AAA”, cuando cumple un nivel máximo y satisface todos los criterios, según la norma WCAG 2.0, y, una última columna para indicar el estado, si se cumple, no se cumple o no se aplica dicho criterio.

Martínez (2017) aplicó dichos criterios en la fase de prototipado de una web para bibliotecas, y muestra mediante gráficos los porcentajes de los criterios de usabilidad y accesibilidad que se cumplen o no, o que no se aplican. Los resultados indican que se cumplían los criterios de accesibilidad y usabilidad conjuntamente un 68% de ellos, un 18% no se cumplían y el 14% no eran aplicables. En cuanto al porcentaje de usabilidad, el 10% del total no cumplía los requisitos de usabilidad. En cuanto a los criterios de accesibilidad, un 17% no eran aplicables, el 19% no se cumplían y si los cumplía el 64% de los contenidos. En la página 49 de los anexos de su trabajo, muestra los porcentajes

según los principios de accesibilidad a modo de resumen mediante un gráfico de barras en el que se aprecia que el principio que se cumple al 100% es el de robustez, seguido del principio operable, con un 70%, el principio perceptible, con un 65% y por último el principio comprensible con una tasa del 53%. A través de este estudio se puede afirmar que la tarea más difícil de abordar en la fase de prototipado de una web para bibliotecas es la de hacer los contenidos comprensibles, y que se ha de prestar atención además a aspectos de perceptibilidad y operabilidad.

Chamorro (2015), realiza una entrevista a diez sujetos en una biblioteca de un centro de rehabilitación sita en Paraguay, que presentaban alguna discapacidad física y/o sensorial, no haciendo distinción de edad, sexo ni nivel académico, las cuales, un 20% presentaban una discapacidad de carácter sensorial y un 80% de carácter físico. El estudio concluye que obtenían información en diferentes fuentes, mayormente en redes sociales, ya sea por medio de Facebook (100%), YouTube (20%) o Wikis (10%), y que dos de las diez personas encuestadas encontraban barreras en cuanto a aspectos de comprensión y visualización de imágenes, y que la finalidad de uso de dichas redes sociales era principalmente por entretenimiento (90%), otras por estudio (40%) e investigación (30%).

Además, Chamorro (2015), afirma que

El sondeo de opinión revelo: que la web 2.0, base tecnológica de las redes sociales en Internet es un elemento de comunicación, información y relaciones personales, se constituyen como espacio de intercambio y relación social, mostrando el potencial de las personas en la sociedad (...). La filosofía 2.0 permite que las bibliotecas estén más cerca de sus usuarios, conocer qué les interesa y qué necesitan, y ofrecerlo de la forma que mejor se adapte a ellos. (Chamorro, 2015, p.19).

Mulliken (2019), realiza un estudio entrevistando a 18 usuarios invidentes de bibliotecas académicas en los Estados Unidos, detectando diversos problemas. Los problemas más comunes, de acuerdo con las WCAG 2.0, son: el orden de lectura lógico; los cajetines de búsqueda con pestañas en la página de inicio y la posibilidad de incluir sugerencias encima o debajo de los cajetines de búsqueda y menús desplegados asociados con la búsqueda y su asociación para que puedan ser leídos por lectores de pantalla; la eficacia

en las búsquedas; el tiempo en que los lectores de pantalla procesan los textos, lo que afecta a la eficiencia y a la accesibilidad igualmente efectiva.

Los usuarios encuestados por Mulliken (2019), declaran encontrar dificultades con:

- El conocimiento o desconocimiento de atajos para la obtención rápida de resultados.
- El escaneado, línea a línea, encabezado por encabezado, o enlace por enlace. Resulta muy tedioso para la averiguación del funcionamiento de un sitio y el flujo de trabajo.
- La estructura de los enlaces a webs, por ejemplo, aquellos que llevan a bases de datos con interfaces diferentes que generan la necesidad de aprender a usarlas.
- Títulos incorrectos o botones que no funcionan, o sitios sin títulos.
- La palabra inserta “Buscar” en los cajetines de búsqueda, que en ocasiones no se borra de forma automática haciendo clic en el cajetín de búsqueda, ralentizando las búsquedas por la necesidad de borrar dicha palabra.
- Filtros colocados en la parte superior de los resultados, impidiendo saber si los resultados se han actualizado automáticamente cuando se activan, desconociendo si los resultados se han filtrado.
- El botón “Siguiente”, para pasar de página en la lista de resultados.

Yang et al. (2020), realizan un estudio sobre la accesibilidad de las páginas web de las bibliotecas de la Ivy League²⁵, y enumeran seis razones para cerrar la brecha entre accesibilidad y usabilidad, acorde con las normas estadounidenses ADA (*Americans with Disabilities Act*), Acta de Estadounidenses con Discapacidades, citando a Theofanos y Redis (2003), y diciendo que, la discapacidad afecta a 750 millones de personas, tres de

²⁵Universidades miembros de la Ivy League: Universidad Brown (Providence, Rhode Island). Dirección web: <https://library.brown.edu/>; Universidad de Columbia (Nueva York, Nueva York). Dirección web: <https://library.columbia.edu/>; Universidad Cornell (Ithaca, Nueva York). Dirección web: <https://www.library.cornell.edu/>; Dartmouth College (Hanover, Nuevo Hampshire). Dirección web: <https://www.library.dartmouth.edu/>; Universidad Harvard (Cambridge, Massachusetts). Dirección web: <https://library.harvard.edu/>; Universidad de Pensilvania (Filadelfia, Pensilvania). Dirección web: <https://library.princeton.edu/>; Universidad Yale (New Haven, Connecticut). Dirección web: <https://www.library.yale.edu/>; y Universidad de Princeton (Princeton, Nueva Jersey). Dirección web: <https://web.library.yale.edu/>.

cada diez familias se ven afectadas por alguna, la perspectiva de negocio es discrecional, el número de personas con discapacidad aumenta con el tiempo y el envejecimiento de la población, los sitios web son beneficiosos para estas personas, si mejora la usabilidad mejora la usabilidad para todos los usuarios, y, es moralmente correcto. El estudio analiza la tasa de errores de las webs de cada una de las universidades. Utilizan la herramienta WAVE, basada en las directrices W3C y WCAG 2.0, con 508 estándares y AChecker. Los resultados de la evaluación son satisfactorios, pero todavía localizan problemas de accesibilidad para personas con problemas de discapacidad y recomiendan consultar las directrices de la Fundación de Americanos Ciegos AFB (American Foundation for the Blind)²⁶, así como realizar revisiones frecuentes o anuales para cumplir con los requisitos de accesibilidad, y añaden, que todavía se precisa de experiencia, especialización y capacitación en esta área.

Yang et al. (2020) agrupan los errores localizados con WAVE y AChecker en un listado alfabético, de los cuales destacan no haber encontrado problemas relevantes en los siguientes:

B. Las alternativas equivalentes para cualquier presentación multimedia se han de sincronizar con la presentación.
E. Han de proporcionarse enlaces de texto redundantes para cada región activa del mapa del servidor.
F. Han de proporcionarse mapas de imágenes en el lado de cliente en lugar del lado del servidor, excepto cuando las regiones no se puedan definir de forma geométrica.
H. El marcado se utilizará para asociar celdas de datos y celdas de encabezado para tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezados de fila o columna.
I. Los marcos se titularán con texto que facilite la identificación y navegación.

²⁶AFB. American Foundation for the Blind. Disponible en: <https://www.afb.org/>

K. Se proporcionará una página de solo texto, con información o funcionalidades equivalentes para hacer que el sitio web cumpla con las disposiciones. Siempre que se hagan cambios en la página principal se ha de actualizar el contenido de solo texto.

P. Cuando se requiera de una respuesta cronometrada se ha de alertar al usuario, y, se le dará tiempo suficiente para indicar que requiere más tiempo.

Carrasco y Faba (2017), elaboran un estudio sobre la accesibilidad de las bibliotecas nacionales de Europa y América, midiendo la accesibilidad mediante la herramienta Taw (Test de Accesibilidad Web), que utiliza las WCAG 2.0. Vinculan el estudio con la posibilidad de que el PIB (Producto Interior Bruto) per cápita, se encuentre relacionado en el caso de las bibliotecas nacionales europeas, al contrario que con las americanas, con las que no encuentran ninguna correlación. Citan a Santillán y Vallés (2004) para destacar que claridad y accesibilidad resultan imprescindibles para hablar de sitios web de carácter institucional como son las bibliotecas nacionales, cuyo objetivo principal consiste en

Recopilar, conservar, organizar y resguardar toda manifestación de cultura producida por un país, así como aquella generada en el extranjero sobre el mismo. Tienen además como misión acercar toda esa información a los ciudadanos nativos de su país, sin importar raza, sexo, religión, lengua, opinión o cualquier otra condición o circunstancia social. (Santillán y Vallés, 2004 en Carrasco y Faba, 2017, p.2)

Carrasco y Faba (2017) elaboran varios gráficos en los que muestran las diferencias en la presencia de errores en las webs de las bibliotecas nacionales de Europa y América. Es interesante observar el gráfico titulado “*Principios: promedio de errores de accesibilidad web de las bibliotecas nacionales de Europa y América*” (p. 6)²⁷, en el que observamos las diferencias de los cuatro principios aplicados en la evaluación de las webs de los portales de las bibliotecas nacionales de Europa y de América. Se percibe que el principio “perceptible” obtiene una persistencia muy diferenciada entre Europa, con un 6,6 puntos

²⁷Consultar anexo XI a).

y América con 12,5 puntos, lo que significa que existe un alto número de errores en el caso de las webs de bibliotecas nacionales americanas. Los principios “operable”, “comprensible” y “robusto” obtienen una puntuación más igualada, entre 4,6 y 2,1 puntos. Muestran el desglose de esta gráfica atendiendo a las doce pautas de los cuatro principios mediante otra “Pautas: promedio de errores de accesibilidad web de las bibliotecas nacionales de Europa y América” (p. 7)²⁸. Además, incluyen dos gráficos con los rankings de accesibilidad de las webs de las bibliotecas nacionales de Europa (p. 12)²⁹ y de América (p. 13)³⁰, los cuales atienden al total de errores de accesibilidad web que localizaron, divididos en tres zonas y comparándose con el PIB de cada país, situando a los países con menor tasa de errores en el área verde, amarilla para una cantidad de errores media, y roja para aquellos con la mayor cantidad de errores.

Carrasco y Faba (2017) añaden una tabla con las listas de las bibliotecas nacionales de Europa y otra con las bibliotecas nacionales de América, las cuales se han actualizado en los anexos de este trabajo, indicando, el país, el código del país según la norma ISO 3166, el nombre de cada biblioteca nacional, la URL web oficial y una última columna, que actualiza el contenido e indica si el sitio no es seguro, es decir, que no incluyen protocolo de seguridad. La primera tabla contiene las listas de bibliotecas nacionales de Europa³¹, y la segunda, el listado de las bibliotecas nacionales de América³².

Por último, Carrasco y Faba (2017) incluyen una tabla con las pautas numeradas de cada principio de las WCAG 2.0³³ que se siguieron.

2.7 Acciones a aplicar por los responsables de las bibliotecas

Es evidente el cambio que sufre la forma de acceder a la información gracias a internet, la posibilidad de acceder a la información desde cualquier punto, mediante un terminal con conexión a internet. Es por ello, que los portales webs de las bibliotecas toman gran

²⁸Consultar anexo XI b).

²⁹Consultar anexo XI c).

³⁰Consultar anexo XI d).

³¹Consultar anexo XII.

³²Consultar anexo XIII.

³³Consultar anexo XIV.

protagonismo, proporcionando información tal como los catálogos, disponibilidad de ejemplares y su localización, disponibilidad de documentos digitales, posibilidad de descarga, información de la propia biblioteca, etc. Por tanto, los responsables de las bibliotecas han de tener en cuenta, hoy más que nunca, que internet y los portales web de las bibliotecas son la forma más fácil de acceder a sus servicios.

Méndez (2001) recomienda una serie de tareas a los responsables de las bibliotecas, que son:

- *Planificar el diseño en virtud de la accesibilidad.*
- *Conocer las pautas y normas de accesibilidad del consorcio Web, así como planificar su aplicación efectiva.*
- *Mantener el contenido y su estructura lógica independiente del estilo.*
- *Contar con especialistas y/o asesores en el diseño accesible de sitios Web. En relación a esto, es fundamental conocer el trabajo de SID@R, donde a través de sus tres grupos de trabajo, se realizan múltiples recomendaciones y traducciones a tenor de las normas y pautas principales para el diseño Web accesible, amén de dar cuenta de la evolución y del debate en este sentido en nuestro país.*
- *Realizar pruebas de accesibilidad antes de la publicación efectiva de las páginas o sitios Web en el servidor. (...)*

(Méndez, 2001, p.6)

Méndez (2001) cita uno de sus estudios anteriores en el que especifica que la información que debe ofrecer una biblioteca en su web, ese establece en dos niveles, primero, debiendo describir la biblioteca, la ubicación, el horario, métodos de contacto, reglamento, políticas, FAQs, etc., y el catálogo, OPAC, novedades bibliográficas, enlaces a otros catálogos, buscadores, etc. en un segundo nivel, al que añade un tercer nivel en el que incluye la interacción con el usuario, redes sociales, etc.

De acuerdo con lo visto en anteriores apartados, se elabora a modo de resumen, un listado simplificado basado en las pautas WCAG 1.0 que López et al. (2002) analizan, entendiendo que puede ser referencial para tomar como punto de partida por los responsables de las bibliotecas, quienes deberán involucrarse en la tarea de diseño y

creación de las webs de sus bibliotecas sin necesidad de especializarse en el campo del desarrollo web y ser capaces de evaluar sus sitios web:

- *Incluir información textual alternativa a contenidos auditivos y visuales, de tal forma que cumplan la misma función o propósito.*
- *Asegurar que texto y gráfico son comprensibles cuando se ven sin color.*
- *Utilizar hojas de estilo (CSS) y entidades de forma consistente en vez de elementos de carácter gráfico.*
- *Utilizar un lenguaje natural claro, usando etiquetas que faciliten la pronunciación o interpretación de textos en idioma diferente al lenguaje original de la página.*
- *Definir correctamente las tablas de tal forma que sean interpretadas por agentes de usuario accesibles.*
- *Las páginas deben ser accesibles incluso cuando el agente de usuario no soporta nuevas tecnologías o están deshabilitadas.*
- *Asegurar al usuario el control sobre los cambios de los contenidos tempodependientes (parpadeo, autoscroll, etc).*
- *Asegurarse de que las interfaces de usuario siguen los principios de diseño accesible: funcionalidad de acceso independiente del dispositivo, teclado operable, voz automática, etc.*
- *Usar mecanismos que permitan la activación de los elementos de la página por varios dispositivos de entrada.*
- *Utilizar soluciones de accesibilidad provisionales de forma que las ayudas técnicas y los navegadores antiguos operen correctamente.*
- *Usar tecnologías W3C (HTML bien formado y CSS, por ejemplo) y seguir las directrices de accesibilidad. Si no es posible aplicar estas tecnologías, utilizar alternativas accesibles.*
- *Ofrecer información contextual y orientativa que ayude a comprender páginas o elementos complejos.*
- *Ofrecer mecanismos claros de navegación.*
- *Asegurarse de que los documentos sean claros y simples.*

(López, Méndez y Sorli, 2002, p.25)

López et al. (2002) incluyen seis indicadores en su metodología de trabajo:

- (1) Entidad y URL
 - (2) Usabilidad de programación
 - (3) Usabilidad de contenidos
 - (4) Navegabilidad
 - (5) Luminosidad / visibilidad
 - (6) Calidad global del diseño
- (7) (López, Méndez y Sorli, 2002, p.30)

López et al. (2002), concluyen en su trabajo, que el papel de las bibliotecas en internet es crucial para garantizar el acceso universal a la información, haciendo sus páginas web accesibles y usables, teniendo en cuenta la diversidad de usuarios, la heterogeneidad de las necesidades, diferencias lingüísticas y las discapacidades tanto físicas como psíquicas. Afirman que el nivel de accesibilidad y usabilidad, en general, en el año en que se realiza el estudio, es todavía muy bajo:

*Només amb el disseny de pàgines web accessibles i usables les biblioteques públiques podran arribar a través del web, aprofitant el potencial existent de les tecnologies de la informació, a tots els ciutadans, lluitant així contra la limitació del dret a la informació.*³⁴

(López, Méndez y Sorli, 2002, p.25)

Riley (2012), elabora una serie de recomendaciones o consejos que el equipo de trabajo de la biblioteca debería tener en cuenta, y se sintetizan así:

- Apoyo en recursos humanos al departamento que se encarga del desarrollo web.
- Evaluar para localizar áreas problemáticas.

³⁴Traducción: *Sólo con el diseño de páginas web accesibles y usables las bibliotecas públicas podrán llegar a través de la web, aprovechando el potencial existente de las tecnologías de la información, a todos los ciudadanos, luchando así contra la limitación del derecho a la información.*

- Evitar webs que utilicen Flash. Hoy en día obsoleto, desde diciembre de 2020, con código de mala calidad e inaccesible en gran medida. Si hay contenido de este tipo, se recomienda migrarlo a otro formato.
- Formación: aprendizaje de HTML y CSS.
- Uso de JavaScript o JQuery para mejorar el sitio web, pero no para ejecutarlo.

La siguiente tabla muestra de forma sintetizada y sin entrar en profundidad en la programación de los sistemas, una serie de requisitos o instrucciones que Riley (2012) nos da y que los responsables de las bibliotecas pueden seguir con facilidad para analizar y evaluar sus webs:

Navegación y menús:
<ul style="list-style-type: none"> • Incluir un enlace que lleve al inicio del portal. • Por la dificultad de mantener el cursor y seleccionar el ítem deseado, un máximo de cinco menús, con cinco ítems de submenús máximo. • Estructuras de navegación no creadas en JavaScript, desactivarlo para listas en acordeón.
Textos y fuentes:
<ul style="list-style-type: none"> • Presentación fragmentada del texto. • Listas numeradas y con viñetas. • Tamaño de la fuente igual o superior a 12 píxeles (en unidades relativas) y fuente de fácil lectura. • Uso controlado de negritas, cursivas y mayúsculas. A veces son difíciles de leer para algunas personas. • El texto presentado en una imagen no es accesible y debe describirse, por tanto, no es buena práctica. • Evitar texto en movimiento, ondulante o parpadeante. • Cerciorarse de que hay buen contraste en general. Ha de diferenciarse bien el color o densidad entre fondo y primer plano o texto.
Color:
<ul style="list-style-type: none"> • No usar el color para transmitir un significado. Por ejemplo, si se usa el rojo para una advertencia, se debe leer correctamente el mensaje de forma textual, por ejemplo: “<i>Advertencia: contenido...</i>”, incluyendo la palabra “advertencia”.
Imágenes:

- Las imágenes siempre deberán describirse a través de etiquetas descriptivas (“*alt attribute*”). También el contexto puesto que cuentan una historia.

Documentos (formatos accesibles):

- Cada formato tiene sus propios métodos de accesibilidad y herramientas integradas, documentos de texto, imágenes o multimedia. Contenido enriquecido e incluso captadores automáticos para la subtitulación de vídeo.

Las pantallas táctiles y el minimalismo, junto con el avance en HTML5, la semántica de marcado y los dispositivos móviles, causan un efecto muy positivo para la accesibilidad. Los CMSs también ayudan en este sentido, no requieren demasiada formación en programación y muchas bibliotecas han comenzado a usarlas en sus webs.

2.7.1 Cooperación

La cooperación juega un papel esencial en la construcción de sitios web para bibliotecas, Torres (2013), centra su atención en el mapeo de las relaciones de cooperación que se establecen entre el personal de las bibliotecas digitales académicas, concretamente las mexicanas. Se firman acuerdos con planes para organizar y controlar los recursos disponibles y pone como ejemplo RABID³⁵ y ECOES³⁶.

La biblioteca digital, según Torres (2013), se integra por las siguientes variables:

- (1) *Tecnologías de la información y la comunicación necesarias para el acceso a colecciones de la biblioteca digital.*
- (2) *Contenidos digitales organizados. Se encuentran distribuidos en diversos niveles de red, con distintos niveles de red, con distintos niveles de accesibilidad. Pueden ser al mismo tiempo locales y compartidos.*
- (3) *Servicios digitales. Se prestan y administran servicios en cooperación con otras bibliotecas.*

(Torres, 2013, p.69)

³⁵RABID. Red Abierta de Bibliotecas Digitales. (web no disponible)

³⁶ECOES. Espacio Común de Educación Superior. Disponible en: <http://docker.cichcu.unam.mx:8083/cgi-bin/ecoes/multibase.pl>

Los consorcios cooperan para proporcionar servicios con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para proporcionar contenidos digitales de mejor calidad, más accesibles y usables.

2.7.2 Digitalización

Otra de las maneras de dar acceso a diferentes recursos es mediante la digitalización. La tarea de digitalizar es lenta y queda mucho por digitalizar. Mediante la subida de archivos a los repositorios podemos hacer que desde la web de cada biblioteca o institución se proporcione acceso a ingentes cantidades de información a usuarios de todo el mundo, acercando la cultura y ayudando a preservar los documentos originales, entre muchos otros beneficios.

Fanea y Paná (2020), realizan un estudio sobre la digitalización, elaboran una tabla con los objetos digitales incorporados a Europeana³⁷ (p. 8)³⁸ por cada país, objetos de arte, fotografías, manuscritos, periódicos, objetos arqueológicos e historia natural. Relacionan el interés por la cultura con el nivel de vida de cada país y descubren la correlación positiva con el grado de digitalización de la cultura y el bienestar de los ciudadanos:

*“Besides, smart culture addresses sustainability concerns, as it provides presents and future generations with more cultural, educational, and economic opportunities due to better preservation and storage.”*³⁹ (Fanea y Paná, 2020, p. 37998).

La CE (Comisión Europea), tiene ya una estrategia para dar forma al futuro digital de Europa⁴⁰, en el desarrollo de tecnologías, en la economía, en la interacción de los ciudadanos y los datos abiertos de forma democrática y en los estándares globales para hacerlo posible. En el Diario Oficial de la Unión Europea (2011), se publica un

³⁷Consultar: Europeana. Disponible en: <https://pro.europeana.eu/>

³⁸Consultar anexo XV.

³⁹Traducción: “Además, la cultura inteligente aborda las preocupaciones de sostenibilidad, ya que brinda a las generaciones presentes y futuras más oportunidades culturales, educativas y económicas debido a una mejor conservación y almacenamiento.”

⁴⁰Consultar: European Commission. “The European Digital Strategy”. Disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/content/european-digital-strategy>

documento titulado “*Recomendación de la Comisión de 27 de octubre de 2011 sobre la digitalización y accesibilidad en línea del material cultural y la conservación digital*”⁴¹, documento que deja especificada la organización para la digitalización, así como la financiación para abordar dichas tareas, aspectos relacionados con la accesibilidad del material en línea y de dominio público o protegido por derechos de autor, en relación con Europea, en relación con la conservación digital, y, con el seguimiento de la propia recomendación.

Por otro lado, la World Digital Library⁴², trabajando en cooperación con la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos y con el apoyo de la UNESCO y la contribución de bibliotecas, archivos, museos, instituciones educativas etc. Se embarcaron en el proyecto de preservar y compartir objetos culturales para dar acceso y permitir su uso.

De acuerdo con el Artículo 19 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos⁴³, “*Todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión; este derecho incluye el no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir informaciones y opiniones, y el de difundirlas, sin limitación de fronteras, por cualquier medio de expresión*”. La digitalización abre la posibilidad a que todo tipo de información pueda ser compartida y difundida, más si se trata de objetos de interés cultural.

2.8 Derechos de autor como obstáculo

Los derechos de autor suponen un obstáculo en cuanto a accesibilidad se refiere. Es un campo muy controvertido que tratar, puesto que todo trabajo debería ser remunerado o reconocido de alguna manera. Todo producto tiene autoría, se invierte tiempo y esfuerzo, y, por consiguiente, el derecho a ser retribuido por el uso de ese trabajo por terceras personas. Hay que diferenciar la finalidad con la que se toma un producto, el uso con fines comerciales, para la investigación o simplemente por curiosidad del individuo.

⁴¹Consultar: EUR-Lex. *Commission Recommendation of 27 October 2011 on the digitisation and online accessibility of cultural material and digital preservation*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011H0711>

⁴²Consultar: World Digital Library. Disponible en: <https://www.wdl.org/en/>

⁴³Consultar: United Nations Human Rights. *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Disponible en: <https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Pages/Language.aspx?LangID=spn>

En el entorno digital en que se mueven las bibliotecas en la web queda todavía trabajo a desarrollar en estos campos. Entendiendo que toda persona tiene derecho a la información, independientemente de que la persona que consulta las fuentes o que las usa para sus propios proyectos tenga fines comerciales o no. Todavía no existe una legislación que especifique de forma simple la distribución de la tipología de derechos de autor que existen en la actualidad.

Rodríguez (2015), cita a Browning (1997), Braman (2009) y Block (2003), quienes señalan que:

La transición digital ha provocado que bibliotecarios, editores y libreros reexaminen sus roles”, y Rodríguez (2015) afirma que “Algunas bibliotecas observaron cómo las colecciones comenzaban a “salir” del copyright al ser distribuidas de manera digital. Esto llevó a que varias librerías y casas editoriales ingresaran al esquema de free-for-copy⁴⁴ o pay-for-play⁴⁵. (Rodríguez, 2015, p.137)

Serrano (2015), propone una reforma legislativa al Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, concretamente, del Artículo 37, y de la Ley 21/2014 de 4 de noviembre que modifica el Texto Refundido de la Ley de Propiedad intelectual de 12 de abril de 1996.

Serrano (2015) nos habla del derecho de explotación del autor, del uso, la reproducción, el interés para la enseñanza, el ánimo de lucro, la disponibilidad para personas discapacitadas, la libertad crítica y el derecho a ser citado. Las webs de las bibliotecas conforman una fuente de información de gran envergadura, capaz de promocionar la educación, la cultura y la investigación. La digitalización de las obras no solo proporciona disponibilidad, sino que permite conservar obras escasas o raras, obras cuyo derecho de explotación se encuentra extinto, u obras que han sido creadas para obtener beneficio económico. Entra en juego el papel de las licencias de uso y explotación de una obra. En

⁴⁴Gratuidad para copiar.

⁴⁵Pago por uso. Pago por reproducir. Pay to play. (2021, 21 de mayo). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 09:10, noviembre 1, 2021 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pay_to_play&oldid=135725321

la actualidad poseemos la tecnología capaz de contabilizar tanto la consulta y descarga de una obra, controlar la caducidad de los documentos u obras prestadas, y la distribución equitativa de los fondos monetarios destinados a pagar a la Sociedad General de Autores y Editores.

Serrano (2015) habla de disponibilidad y necesidad de adquirir información vía internet, de forma telemática, de la posibilidad de leer un libro sin necesidad de adquirirlo y la proliferación de las bibliotecas virtuales.

Las bibliotecas, normalmente no son propietarias de los contenidos, tienen licencias, autorizaciones o contratos con los editores, permitiendo que sus obras sean consultadas. Son los editores quienes mantienen el copyright de dichas obras.

Serrano (2015) afirma que el coste de las licencias, cuando son muy numerosas, conforma un coste inasumible para muchas bibliotecas de ámbito público, no pudiendo proporcionar libros electrónicos, y propone la posibilidad de crear una nueva excepción en la cual se permita prestar dispositivos de lectura con una o varias copias digitales de libros. En este trabajo, esta perspectiva queda ya un poco obsoleta, las medidas sanitarias impuestas contra el COVID-19 han hecho que “todo lo que se pueda hacer telemáticamente, debe hacerse telemáticamente” entendiéndose que, habiendo libros digitales, estos pueden dispensarse en la web, configurando el documento de forma que caduque transcurrido el periodo equivalente al que se daría acceso o préstamo en una biblioteca física tomando como fecha referente la fecha de la descarga, lo que Serrano (2015) denomina “*copia digital de carácter temporal*”, pero que además contempla la posibilidad de que las condiciones de las licencias sean abusivas por el predominio que ostentan dichas empresas titulares de los derechos de utilización digital. Además, haciendo alusión a las conclusiones del Consejo de la Unión Europea de 7 de diciembre de 2006 sobre digitalización y accesibilidad en línea del material cultural y la conservación digital (DOCE 2006/C297/01) se reconoce el marco legal en materia de propiedad intelectual como el principal obstáculo para la digitalización y la accesibilidad en línea del material cultural.

Actualmente existe una nueva ley, de 2019, Ley 2/2019, de 1 de marzo, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real

Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, y por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2014/26/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, y la Directiva (UE) 2017/1564 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de septiembre de 2017, donde se reconoce el derecho de acceso a personas con algún tipo de discapacidad sin autorización del titular, pero no hay ninguna especificación sobre las copias digitales temporales.

Serrano (2015) pone el ejemplo de los problemas en nuestro ordenamiento que se ven reflejados en los de otros países destacando el de Reino Unido, donde se permite a los establecimientos educativos copiar hasta el 5% de una obra al año, siempre que sea con fines de investigación y no tenga propósitos lucrativos, como se establece en la sección 36 de su ordenamiento sobre “*Copying and Use of Extracts of Works by Educational Establishments*”⁴⁶.

Serrano (2015) determina que existe la necesidad de buscar una solución, un equilibrio entre los intereses de los titulares de los derechos de explotación y los intereses de los ciudadanos de acceder a contenidos protegidos y poder utilizarlos en unas condiciones contractuales razonables, en colegios, universidades y demás centros de enseñanza, e incorporar cláusulas con especificaciones sobre las licencias, que restrinjan o anulen los términos que limitan los derechos de explotación, a fin de que “*las bibliotecas pudieran reproducir, poner a disposición del público o prestar los libros electrónicos a los usuarios de las bibliotecas en condiciones razonables*”.

2.9 Otros agentes: visibilidad, conservación, preservación, almacenamiento y servidores

La visibilidad de las webs es un requisito que han de cumplir las bibliotecas en la web, puesto que, cuanto mayor visibilidad tengan, más personas accederán a los recursos que custodian. Carreño y Travieso (2015), hacen un estudio de la visibilidad y el acceso de las webs de bibliotecas eclesiásticas en Castilla y León. Este tipo de bibliotecas son

⁴⁶Traducción: “*Copia y uso de extractos de obras por establecimientos educativos*”

poseedoras y conservadoras de gran parte del patrimonio cultural, pero se desarrollan en un entorno en el que el grado de especialización y desarrollo tecnológico es muy limitado.

La ley española 16/1985 de Patrimonio Histórico español, trata en el artículo cincuenta y uno, que *“La Administración del Estado, en colaboración con las demás Administraciones competentes, confeccionará el Censo de los bienes integrantes del Patrimonio Documental y el Catálogo colectivo de los bienes integrantes del Patrimonio Bibliográfico conforme a lo que se determine reglamentariamente.”* Y en la Disposición adicional tercera, que, *“Asimismo, los documentos propios del Censo-Guía de Archivos se incorporarán al Censo del Patrimonio Documental, y los del Catálogo General del Tesoro Bibliográfico pasarán al Catálogo Colectivo.”* Esta ley queda obsoleta puesto que no contempla la posibilidad de que el catálogo Colectivo sea accesible, y tampoco vía internet, ni con el fin de difundir su contenido, ni por la conservación y preservación de los materiales, ni por el almacenamiento que requieren ni la digitalización de los fondos de forma unificada, etc.

Carreño y Travieso (2015) afirman que *“los intentos de cooperación entre ellas aún no se han materializado, a pesar de los esfuerzos y tentativas desplegadas; se convierte en tarea prioritaria la creación de un catálogo colectivo propio que unifique y dé cobertura a estas bibliotecas.”* (Carreño y Travieso, 2015, p.2). El personal de las bibliotecas eclesiásticas desciende paulatinamente por el envejecimiento de los individuos que las custodian y gestionan y en muchas ocasiones carecen de personal especializado, equipos tecnológicos avanzados o planes de cooperación específicos y efectivos. Además, Carreño y Travieso (2015) inciden en que *“El 80 por 100 del patrimonio artístico y cultural de nuestro país se encuentra relacionado de alguna manera con la iglesia”* (Carreño y Travieso, 2015, p.5). Además, existe un choque entre los marcos normativos, por una parte, la normativa civil del Estado y por otro, el Derecho Canónico, que confluyen mediante acuerdos y convenios firmados entre ambas partes junto con las Comunidades Autónomas.

Carreño y Travieso (2015) se fijan en la misión de las bibliotecas eclesiásticas según la Pontificia Comisión para los Bienes Culturales de la Iglesia (1994), cuyos objetivos son *“conservación, desarrollo y acceso”*. A partir de la década de los 90' comienzan a automatizar las bases de datos en Access o Excel en sistemas integrados de gestión de

bibliotecas simples, mediante programas propietarios como Liber-Marc o Absysnet, y programas *open source*, como Koha u Openbiblio. Los proyectos de digitalización se impulsan desde instituciones educativas, culturales y desde la Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliográfico⁴⁷, que a pesar de que no se inviertan muchos recursos, paulatinamente se intenta desarrollar un fondo digitalizado para facilitar la consulta a investigadores a la vez que conservar los documentos originales y así dar visibilidad tanto como acceso a los fondos.

La investigación que realizan Carreño y Travieso (2015) sobre la visibilidad y acceso a las webs de las bibliotecas eclesiásticas de Castilla y León, se desarrolla en torno a dos líneas paralelas:

- (1) *Comprobar la visibilidad y el acceso directo a estas bibliotecas a través de sus páginas web y de sus catálogos automatizados en línea.*
- (2) *Determinar el nivel de automatización de sus catálogos, la participación de estos centros en proyectos de digitalización y su incursión en la web social mediante una encuesta enviada a las bibliotecas eclesiásticas de Castilla y León seleccionadas para el estudio.*

(Carreño y Travieso, 2015, p.8)

Muestran mediante gráficos, la distribución de bibliotecas que cumplen o no los requisitos de accesibilidad⁴⁸, y demuestran que dos tercios de las webs de bibliotecas analizadas no cumplen los requisitos de accesibilidad.

Por otro lado, ha de diferenciarse el concepto de catalogar del de digitalizar, Carreño y Travieso (2015), inciden en que las bibliotecas eclesiásticas declaran tener alrededor de la mitad de sus fondos catalogados, otras alrededor del 90%, y alguna el fondo en su totalidad. Además, que de las bibliotecas a las que encuestaron, solo el 20,3% estaban

⁴⁷Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliográfico. Ministerio de Cultura y Deporte. Gobierno de España. Disponible en: <https://bvpb.mcu.es/es/inicio/inicio.do>

⁴⁸Consultar anexo XVI.

incluidas en algún catálogo colectivo, siendo los más citados, el Catálogo Colectivo de Patrimonio Bibliográfico Español y RABEL (Red Automatizada de Bibliotecas de Castilla y León)⁴⁹, y muy escasas las que estaban suscritas a bases de datos, específicamente de titularidad universitaria. La forma en que mayor cobertura dan a las consultas externas es mediante correo electrónico o por teléfono, y solo cinco de las bibliotecas del estudio afirmaron estar inmersas en algún proyecto de difusión en formato electrónico.

Carreño y Travieso (2015), concluyen que

Estas bibliotecas a pesar de ser privadas y especializadas deberían mantener un acceso público generalizado debido a su importante valor cultural y humanista. No solamente por recomendaciones de la IFLA en su manifiesto sobre servicios bibliotecarios y de información en Internet.” Y, además, que “la Comisión Pontificia para la conservación de los bienes culturales eclesiásticos tiene como uno de sus objetivos principales el acceso y difusión a las colecciones eclesiásticas; por lo tanto, es urgente y necesario que estas bibliotecas comiencen a desarrollar nuevas políticas de desarrollo en este sentido para actualizarse y crear nuevos servicios al usuario. (Carreño y Travieso, 2015, p.12)

Por otro lado, Saraiva y Quaresma (2014), en su trabajo para la Universidad de Évora (Lisboa, Portugal) hablan de preservación digital haciendo referencia a Breeding (2013), afirmando que

La preservación digital no es más que definir procedimientos e implementar medidas para mantener los materiales del presente intactos y accesibles en el futuro a través de datos y metadatos que permitan a las generaciones futuras recuperarlos con calidad gracias al uso de modelos como OAIS (Open Archive

⁴⁹Red de Bibliotecas de Castilla y León (RABEL). Junta de Castilla y León. Disponible en: <https://bibliotecas.jcyl.es/web/jcyl/Bibliotecas/es/Plantilla100/1284316770110/> / / /

Information System), que ya ha demostrado su eficacia para garantizar la supervivencia a largo plazo de los documentos digitales. (Saraiva y Quaresma, 2014, p.16)

Dichas acciones, para conservar y preservar los documentos en formato digital son: la transferencia de información digital de un medio de almacenamiento físico a uno más actual antes de que el primero se deteriore; migración y/o conversión de formatos; digitalización; microfilmación (no aplicable en caso de que se pretenda ser accesible en web); estandarización del almacenamiento mediante formatos que permitan la interoperabilidad, como HTML, JPEG o GIF.

Saraiva y Quaresma (2014) se fijan en el ciclo de vida de curación digital, concretamente en el esquema cíclico elaborado por Higgins (2008)⁵⁰, publicado en la web del Centro de Curación Digital, donde se puede ver los pasos del ciclo de vida de la curación digital. Conceptualizar para planificar la concepción de los objetos digitales teniendo en cuenta la captura de datos y las diferentes opciones de almacenamiento; crear, producir los objetos digitales y asignarles metadatos para archivarlos, administrarlos, describirlos y darles una estructura; asegurarse de que sean accesibles y usables, públicamente o protegidos con contraseña; valorar y seleccionar los objetos seleccionados que requieren conservación a largo plazo junto con la elaboración de una guía que recoja las políticas y requisitos legales; eliminar los objetos digitales no seleccionados para su conservación, con orientación documentada, políticas y requisitos legales para la destrucción segura; ingesta, transferencia de los objetos digitales a un archivo, un repositorio digital confiable, un centro de datos o similar, siempre de acuerdo a las disposiciones legales; acción de preservación, mediante acciones que garanticen la preservación y retención a largo plazo; reevaluación, devolviendo los objetos digitales que no hayan superado los procedimientos de validación para una posible evaluación y reelección posterior; almacenaje, seguro y conforme a las normas establecidas; acceso y reutilización, asegurando el acceso a los usuarios, públicamente o protegidos con contraseña. Dentro de este ciclo se logra preservar y curar mediante la participación y vigilancia de la comunidad, mediante un plan de preservación que describe cómo ha de gestionarse y

⁵⁰Consultar anexo XVII. Disponible en: <https://www.dcc.ac.uk/about/digital-curation>

cómo ha de representarse la información de los objetos digitales y las bases de datos que permiten organizar los objetos.

Otra perspectiva muy novedosa es la de la computación en la nube, la gestión de los sistemas o aplicaciones a través de un alojamiento en un servidor remoto, que puede estar contratado a una empresa externa prestadora del servicio y que permiten acceder a ellos a través de un ordenador o un dispositivo móvil con conexión a internet. Saraiva y Quaresma (2014) destaca los tres tipos:

- (1) SaaS (*Software as a Service*): incluye el software y las actualizaciones vía internet. Por ejemplo, una red social. Esto sería lo mismo que los servicios en la nube tan habituales en la actualidad.
- (2) PaaS (*Platform as a Service*): proporciona el sistema operacional, el lenguaje de programación para desarrollar nuestras propias aplicaciones o incluso proporcionan plantillas prediseñadas y flexibilidad para su configuración. Por ejemplo, WordPress.
- (3) IaaS (*Infrastructure as a Service*): proporciona la infraestructura para el almacenamiento y el procesamiento, y el usuario crea los entornos de aplicación y gestiona los sistemas operativos. Por ejemplo, Koha.

Es interesante ver la comparativa de “Pizza as a Service” para entender estos conceptos. Kerrinson (2017), en su blog, hace una nueva comparativa, una versión “2.0” de estos conceptos:

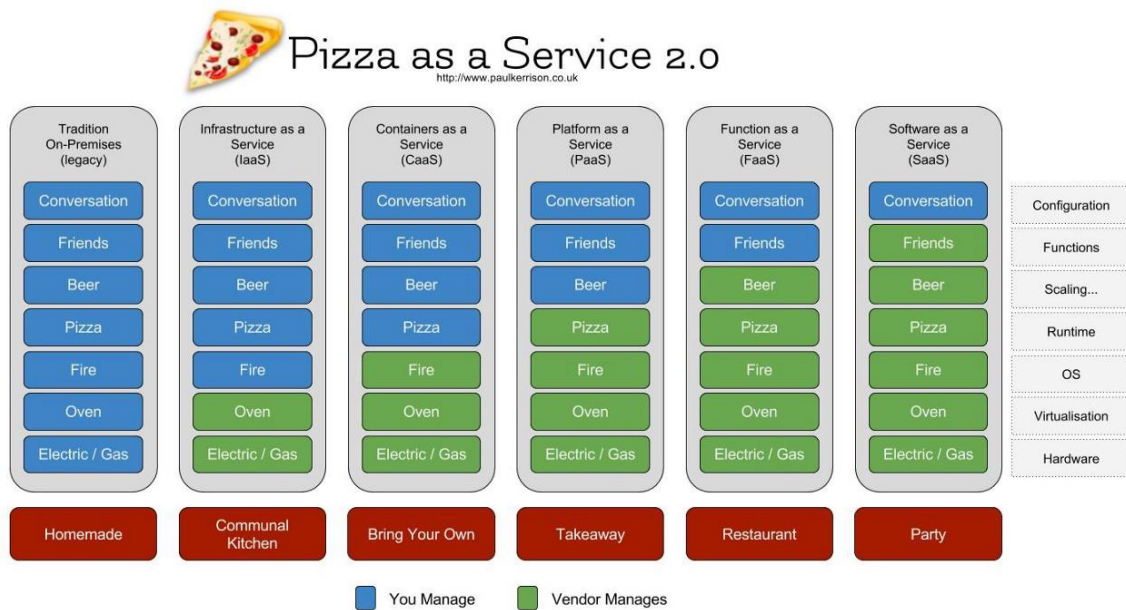


Fig. 2: Pizza as a service 2.0. Elaborado por Paul Kerrinson (2017). Disponible en: <https://pkerrison.medium.com/pizza-as-a-service-2-0-5085cd4c365e>

Para el almacenamiento de los objetos, se están desarrollando numerosos sistemas de almacenamiento en la nube, empresas como Google, Amazon, Microsoft o IBM, y, para diferentes usos, institucional, empresarial o comercial.

Existen cuatro tipos de sistemas de computación en la nube, privada, pública, comunitaria e híbrida, e incluyen numerosas ventajas, como en el abaratamiento del coste de almacenamiento, mayor accesibilidad y portabilidad, facilidad para que los contenidos puedan ser compartidos y reutilizados, y, conectar las redes mundiales de información con la biblioteca y elaborar grandes proyectos cooperativos y multidisciplinarios, pero, existen también dos desventajas, como mencionan Saraiva y Quaresma (2014), la seguridad de los datos que se alojan en el servidor y la ausencia de una legislación y políticas de Copyright comunes para diferentes países. Concluyen su trabajo afirmando que

“É tempo de mudança. É tempo de transformação para as bibliotecas de saúde. E as tecnologias são ventos que sopram a favor da ciência, da Investigação, do ensino e das bibliotecas, esses centros de excelência, onde nasce, renasce e se

multiplica continuamente, todo o conocimiento humano”⁵¹. (Saraiva y Quaresma, 2014, p.35)

No solo es tempo de cambio para las bibliotecas sanitarias, sino para todas, y más en la actualidad, en la situación sanitaria de alerta provocada por el COVID-19, que ha acelerado el proceso de transformación y que ha hecho que internet sea la vía de comunicación y trabajo principal, y que tanto empresas privadas como instituciones públicas precisen de mejorar sus infraestructuras en la web para proporcionar a los usuarios todos los servicios que no se pueden dar de forma presencial ni con recursos en formato analógico.

⁵¹Traducción: “*Es tiempo de cambio. Es un momento de transformación para las bibliotecas sanitarias. Y las tecnologías son vientos que soplan a favor de la ciencia, la investigación, la enseñanza y las bibliotecas, estos centros de excelencia, donde nace, renace y se multiplica continuamente todo conocimiento humano.*”

3. Conclusiones

De acuerdo con el objetivo general, se ha logrado presentar una perspectiva sobre la accesibilidad y la usabilidad de una web, y, especificando cómo debería aplicarse en un entorno bibliotecario. Hoy más que nunca, a causa de la crisis sanitaria mundial provocada por el COVID-19, todas las actividades que se realizan de forma presencial se han visto afectadas de tal manera que han tenido que migrar sus actividades a medios telemáticos, también las bibliotecas. Con ello la necesidad de mejorar su infraestructura web, para lo cual es necesaria la formación, cooperación y coordinación con los informáticos que gestionan los portales de las bibliotecas.

De acuerdo con los objetivos específicos de este trabajo, se ha entendido necesario comenzar describiendo el concepto de usabilidad y accesibilidad, acudiendo a las normas y directrices pertinentes que nos orientan sobre las necesidades que se han de cubrir para lograr la calidad de una web, independientemente de que sea para una biblioteca o cualquier otra finalidad.

Se han localizado diferentes matrices de evaluación para evaluar webs, cuestionarios y test propuestos por varios autores, algunos específicos, que nos orientan mediante actividades específicas sobre las tareas que han de ser capaces de realizar los usuarios, tareas en las que podemos encontrar errores o áreas a mejorar.

Se han estudiado las pautas WCAG, las W3C, directrices normalizadas que nos orientan para lograr que un portal web sea accesible y usable. Además, se incluye en este trabajo, un breve listado de herramientas para evaluar dichos portales web, y otras herramientas para mejorar la experiencia del usuario en el caso de que sean invidentes o tengan alguna discapacidad auditiva. Para evaluar los portales no solo se han de utilizar las herramientas automáticas, es conveniente realizar pruebas manuales, realizadas por expertos y pruebas con usuarios. Las WCAG nos sirven de herramienta para evaluar si la web sigue las recomendaciones para cumplir los requisitos de accesibilidad y de usabilidad.

Para lograr dar acceso y que un portal web sea usable, se debe prestar atención a la arquitectura y el diseño de una web, desde el prototipado hasta el lanzamiento o publicación del sitio, para lo cual, existen pautas para el desarrollo de dichas webs, las

cuales se incluyen y describen brevemente en este trabajo y de acuerdo con los autores a los que se hace referencia.

Los estudios globales sobre accesibilidad muestran el estado actual de las webs, muestra del cumplimiento de las pautas, estableciendo categorías, y permitiéndonos extrapolar los datos, obteniendo conclusiones desde diferentes perspectivas.

Las herramientas que en este trabajo se proporcionan, permiten que en un futuro puedan realizarse estudios más específicos sobre el estado de las webs de bibliotecas.

Los responsables de las bibliotecas pueden utilizar estas herramientas y acudir a las directrices que en este trabajo se presentan para participar de la mejora de las webs de las que son responsables, cooperar con el equipo informático y proponer cambios y mejoras.

En cuanto a la digitalización, se trata de una tarea lenta y para la cual se precisan de equipos costosos y recursos humanos capacitados para utilizarlas. Es deseable que se invierta en este tipo de actividades, puesto que darían acceso a materiales antiguos o restringidos, y podrían ser usados o consultados por cualquier persona mediante internet. En relación con esto último, la cooperación entre las bibliotecas no es óptima, no son suficientes las iniciativas tomadas para digitalizar y publicar los fondos que custodian, pero se espera que en el futuro se logre.

Concluir que los obstáculos para la accesibilidad y la usabilidad no dependen solamente del diseño de la web o de las posibles discapacidades físicas o cognitivas de una persona, existen otros obstáculos como los derechos de autor, derechos para la difusión de las obras que las bibliotecas no son capaces de asumir. Se detecta la necesidad de formación de los bibliotecarios para reivindicar el abaratamiento de los contratos para la difusión, y, en base a la filosofía del préstamo bibliotecario de objetos analógicos, promover el préstamo de obras mediante copias digitales de carácter temporal. Mediante esta fórmula puede llevarse seguimiento sobre las descargas y el uso, e incluso seguir el esquema *free-for-copy* o *pay-for-play*.

Por último, incidir en la necesidad de mejora de los portales web de bibliotecas, puesto que son la fuente principal de acceso a la cultura y a la educación. Los medios digitales,

internet, las TIC, etc., son el futuro. Recordar la rápida obsolescencia de los mismos, y, la constante necesidad de actualización y seguimiento para ofrecer a todos los usuarios un producto de calidad, usable y accesible.

4. Relación de fuentes, bibliografía y otros materiales

4.1 Bibliografía

- AChecker. (s.d.). *Featured projects and tools*. <https://achecker.ca/projects-and-tools/>
- Adobe Flash Player. (2021, 24 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Adobe_Flash_Player&oldid=139256062
- Adobe Shockwave. (2021, 3 de agosto). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Adobe_Shockwave&oldid=137437249
- Asamblea General y Estados Miembros de las Naciones Unidas. (2017). Editorial: The «Universal» Declaration of Human Rights. *Philosophy*, 92(3), 331-332. ISSN 1469817X. DOI 10.1017/S0031819117000274.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15599: Acessibilidade - Comunicação na prestação de serviços. Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 2050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9241-11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores. Rio de Janeiro, 2002.
- Ávila Barrientos, E. (2013). Análisis descriptivo de principios y estándares Web para la construcción de portales de bibliotecas. *Revista Digital Sociedad de la Información*, 40, 1-10.
https://www.academia.edu/13587700/Análisis_descriptivo_de_principios_y_estándares_Web_para_la_construcción_de_portales_de_bibliotecas
- Ávila Barrientos, E. (2016). Bibliotecas digitales académicas y web semántica: elementos para la innovación de los servicios bibliotecarios y de información. *Bibliotecas: Revista de la Escuela de Bibliotecología, Documentación e Información*, 34(1), 1-11, ISSN 1409-3049. DOI 10.15359/rb.34-
https://www.academia.edu/26729064/Bibliotecas_digitales_académicas_y_web_semántica_elementos_para_la_innovación_de_los_servicios_bibliotecarios_y_de_información?email_work_card=view-paper
- Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliográfico. Ministerio de Cultura y Deporte. Gobierno de España. (s.d.). <https://bvpb.mcu.es/es/inicio/inicio.do>
- Botón Muñoz, M., Peña Macías, A., Murillo Fernández, R., García Morte, F.J. y Cabrera Morales, A. (2009). Encuesta de evaluación de la usabilidad de la sede web de la Biblioteca Universitaria de Córdoba. *XV Jornadas Bibliotecarias de Andalucía*, 15, 1-10. https://www.researchgate.net/profile/Maria_Boton-Munoz/publication/39745974_Encuesta_de_evaluacion_de_la_usabilidad_de_la_s

ede_web_de_la_Biblioteca_Universitaria_de_Cordoba/links/09e4151398ff2a1821000000/Encuesta-de-evaluacion-de-la-usabilidad-de-la-sede-

Bureau of Internet Accessibility. (s.d.). <https://www.boia.org/w3c-tools-services-a11y>

Carrasco de la Rica, S. y Faba-Pérez, C. (2017). La accesibilidad web de las bibliotecas nacionales en Europa y América. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 28(1), 1-25. ISSN 1575-9733. DOI 10.5209/CDMU.55248. <https://revistas.ucm.es/index.php/CDMU/article/view/55248/50301>

Carreño Corchete, E. y Travieso Rodríguez, C. (2015). Bibliotecas eclesiásticas de Castilla y León. Visibilidad y acceso web. *II Congreso ISKO España-Portugal. Organización del conocimiento: sistemas de información abiertos*, 1, 83-95 https://www.researchgate.net/publication/315074745_Bibliotecas_eclesiasticas_de_Castilla_y_Leon_Visibilidad_y_acceso_web

Chamorro Cristaldo, M.F. (2015). Web 2.0, accesibilidad e inclusión social aplicada a las bibliotecas. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 2(1), 1-21. ISSN 2414-8938 <https://revistacientifica.uamericana.edu.py/index.php/academo/article/view/15/14>

Color Contrast Accessibility Validator. (s.d.). <https://color.a11y.com/?wc3>

Corda, M. C. y Viñas, M. (2013). Arquitectura de sitios Web de bibliotecas universitarias: El sistema de bibliotecas de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 52-64. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5820/pr.5820.pdf

Decreto n° 3.298, de 20 de dezembro de 1999, sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção e, no Art 19, trata das ajudas técnicas para as pessoas com algum tipo de limitação.

DOCE 2006/C297/01. Recomendación de la Comisión de 24 de agosto de 2006 sobre la digitalización y la accesibilidad en línea del material cultural y la conservación digital (2006/585/CE). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:236:0028:0030:ES:PDF>

ECOES. Espacio Común de Educación Superior. <http://docker.cichcu.unam.mx:8083/cgi-bin/eco/es/multibase.pl>

Elsevier. (s.d.). *Guidelines - Accessibility Checklist. Web Content Accessibility Guidelines 2.1*. https://romeo.elsevier.com/accessibility_checklist/

EUR-Lex. (2001, 27 de octubre). *Commission Recommendation of 27 October 2011 on the digitisation and online accessibility of cultural material and digital preservation*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011H0711>

European Commission. (2011, 27 de octubre). *Commission Recommendation of 27 October 2011 on the digitisation and online accessibility of cultural material and digital preservation (2011/711/EU) "The European Digital Strategy"*. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/content/european-digital-strategy>

EUROPEANA. (s.d.) <https://pro.europeana.eu/>

Fanea-Ivanovici, M. y Pana, M. C. (2020). From Culture to Smart Culture. How Digital Transformations Enhance Citizens' Well-Being Through Better Cultural Accessibility and Inclusion. *IEEE Access*, 8, 37988-38000. ISSN 2169-3536. DOI 10.1109/ACCESS.2020.2975542. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9006861/>

Ferreira Ayres, G. y de Barros Cianconip, R. (2011). Acessibilidade dos deficientes visuais E cegos ÀS informações DE bibliotecas universitárias NA web. *Informacao e Sociedade*, 21(2), 151-163. ISSN 01040146. https://www.academia.edu/26451252/Acessibilidade_Dos_Deficientes_Visuais_e_Cegos_Às_Informações_De_Bibliotecas_Universitárias_Na_Web

FREEDOM SCIENTIFIC. (s.d.) *JAWS Screen Reading Software*. <https://support.freedomscientific.com/Downloads/JAWS>

Hassan Montero, I., Iazza, G. y Martín Fernández, F. (2004). Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información. *Hipertext.net*, 2, 1-15. ISSN 1695-5498. https://www.researchgate.net/publication/37762986_Disenio_Web_Centrado_en_el_Usuario_Usabilidad_y_Arquitectura_de_la_Informacion

Internet Explorer. (2021, 4 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_Explorer&oldid=139497572

Ismail, A. y Kuppusamy, K.S. (2018). Accessibility of Indian universities' homepages: An exploratory study. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 30(2), 268-278. ISSN 13191578. DOI 10.1016/j.jksuci.2016.06.006. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2016.06.006>

ISO 3166-3:2013. Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 3: Code for formerly used names of countries.

ISO 9241-110:2020(E). Ergonomía de interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo (ISO 9241-110:2020) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en noviembre de 2020).

ISO/IEC 9126-1:2004. Ingeniería del software. Calidad del producto software. Modelo de calidad.

Jiménez Fernández, M.C. (2012). Estudio sobre el estado de las webs de bibliotecas escolares en Andalucía y Extremadura y propuestas para su mejora. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 27(60), 27-50. ISSN 0187358X. DOI 10.1016/s0187-358x(13)72542-5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187358X13725425>

Ley 2/2019, de 1 de marzo, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, y por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2014/26/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, y la

- Directiva (UE) 2017/1564 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de septiembre de 2017. <https://www.boe.es/eli/es/l/2019/03/01/2>
- López Marín, L., Méndez Rodríguez, E.M. y Sorli Rojo, Á. (2002). Evaluación de la accesibilidad y usabilidad de los sitios web de las bibliotecas públicas catalanas. *Revista de biblioteconomía i documentació*, 31, 17-51. http://repositoriocdpd.net:8080/bitstream/handle/123456789/471/Art_LopezMarinL_EvaluacionAccesibilidadUsabilidad_2002.pdf?sequence=1
- Martínez Castro, K.R. (2017). Desarrollo de un método de valoración de accesibilidad y usabilidad de páginas web, 1-43. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11057>
- Méndez Rodríguez, E. (2001). El acceso a la información un derecho de TOD@S: Bibliotecas y accesibilidad en la Era de la Información Web. *Educación y Biblioteca*, 13, 112-117. https://www.researchgate.net/profile/Eva_Mendez/publication/28809831_El_acceso_a_la_informacion_un_derecho_de_TODS_Bibliotecas_y_accesibilidad_en_la_Era_de_la_Informacion_Web/links/54629b370cf2c0c6aec1b5bb/El-acceso-a-la-informacion-un-derecho-de-TODS-Bib
- Moreno, J.C. y Marciszack, M.M. (2013). Validación de Especificaciones No Funcionales de Aplicaciones Web a Través de Técnicas de Testing de Usabilidad. *XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, https://www.researchgate.net/publication/278035280_La_Usabilidad_Desde_La_Perspectiva_De_La_Validacion_de_Requerimientos_No_Funcionales_Para_Aplicaciones_Web
- Mulliken, A. (2019). Eighteen Blind Library Users' Experiences with Library Websites and Search Tools in U.S. Academic Libraries: A Qualitative Study. *College & Research Libraries*, 80(2), 152-158. ISSN 00100870. DOI 10.5860/crl.80.2.152. <https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/16947>
- Muñoz-Egido, D. y Vianello Osti, M. (2017). Evaluación de usabilidad de los portales web de las bibliotecas universitarias españolas a partir de un modelo heurístico cognitivo-emocional. *Revista Española de Documentación Científica*, 40(1): e165. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2017.1.1379>
- NORFIPC. (n.d.). *Tiempo de respuesta del servidor y velocidad de las páginas*. <https://norfipc.com/web/tiempo-respuesta-del-servidor-velocidad-paginas.php>
- ONU (2016, 13 de diciembre). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo. Aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006. <https://www.un.org/development/desa/disabilities-es/convencion-sobre-los-derechos-de-las-personas-con-discapacidad-2.html>
- Paccor, G. (2010). Estándares de Accesibilidad y Desarrollo Web. Programa Nacional para la Sociedad de la Información, 1-8. https://www.academia.edu/383085/Estándares_de_Accesibilidad_y_Desarrollo_Web

- Paul Kerrison. (2017). *Pizza as a Service 2.0*. <https://pkerrison.medium.com/pizza-as-a-service-2-0-5085cd4c365e>
- Pay to play. (2021, 21 de mayo). Wikipedia, *La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 09:10, noviembre 1, 2021 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pay_to_play&oldid=135725321
- Ramanayaka, K.H., Chen, X. y Shi, B. (2018). Application of extent analysis FAHP to determine the relative weights of evaluation indices for library website usability acceptance model. *IET Software*, 13(1), 86-95. ISSN 1751-8806. DOI 10.1049/iet-sen.2018.5185. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1049/iet-sen.2018.5185>
- Riley Huff, D.A. (2012). Chapter 4 About the Author. *Library Technology Reports alatechsource*, 29-35 <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/4687/5574>
- Rodríguez García, A.A. (2015). Las nuevas pautas para el acceso a la información. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 30 (69), 121-142. I. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.04.015>
- Romero Orden, B., Clares Gavilán, J., Martínez Martínez, S. y Universitat Oberta de Catalunya. (2010). Usabilidad y arquitectura de la información, 1-80. <http://hdl.handle.net/10609/53981>
- Saraiva, P.S. y Quaresma, P. (2014). Novos caminhos para as bibliotecas e bibliotecários de saúde: Curadoria de dados, cloud e web semântica. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/28737/1/56-278-1-PB.pdf>
- Serrano Fernández, M. (2015). El actual marco legal de los límites a los derechos de autor en favor de las bibliotecas. Razones de su inadecuación al entorno digital y propuesta de reforma legislativa. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 1 (143), 799-829. ISSN 2448-4873. DOI 10.22201/ijj.24484873e.2015.143.4946. <http://dx.doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2015.143.4946>
- TAWDIS.NET. (s.d). <https://www.tawdis.net/#>
- Tecno Accesible. *ZoomText 9.1*. <https://tecnoaccesible.net/catalogo/zoomtext-magnifierreader-91>
- The Digital Curation Centre (DCC). (s.d.) <https://www.dcc.ac.uk/>
- Torres Vargas, G.A. (2013). La cooperación tecnológica entre bibliotecas digitales académicas de México. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 28(62), 67-79. ISSN 0187358X. DOI 10.1016/S0187-358X(14)72566-3. https://www.researchgate.net/publication/262198034_La_cooperacion_tecnologica_entre_bibliotecas_digitales_academicas_de_Mexico
- Travieso Rodríguez, C., Alonso Arévalo, J. y Vivancos Secilla, J.M. (2007). Usabilidad de los catálogos de las bibliotecas universitarias: Propuesta metodológica de

evaluación. *Acimed*, 16(2). ISSN 10249435. <https://www.researchgate.net/publication/28171410>

UNE 139801:2003. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware.

UNE 139802:2009. Requisitos de accesibilidad del software.

UNE 139803:2012. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web.

UNE-EN 301549:2020. Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC.

UNE-EN 63080:2017 (RATIFICADA). Términos de accesibilidad y definiciones (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2018.)

UNE-EN ISO 9241-11:2018 (RATIFICADA) Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 11: Usabilidad. Definiciones y conceptos (ISO 9241-11:2018) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en agosto de 2018.)

UNE-EN ISO 9241-20:2009. Ergonomía de la interacción persona-sistema. Parte 20: Pautas de accesibilidad para equipos y servicios de tecnologías de información/comunicación (TIC) (ISO 9241-20:2008).

UNE-ISO/IEC 14598-1. Tecnología de la información. Evaluación del producto software. Parte 1: Visión general.

UNE-ISO/IEC 14598-2. Tecnología de la información. Evaluación del producto software. Parte 2: Planificación y gestión.

UNE-ISO/IEC 14598-3. Tecnología de la información. Evaluación del producto software. Parte 3: Procedimiento para desarrolladores.

UNE-ISO/IEC 24751-1:2012. Tecnologías de la información. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en aprendizaje electrónico, en educación y formación. Parte 1: Marco y modelo de referencia.

UNE-ISO/IEC 24751-2:2012. Tecnologías de la información. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en aprendizaje electrónico, en educación y formación. Parte 2: Necesidades y preferencias para la prestación digital del "acceso para todos".

UNE-ISO/IEC 24751-3:2012. Tecnologías de la información. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en aprendizaje electrónico, en educación y formación. Parte 3: Descripción de recurso digital "acceso para todos".

UNE-ISO/IEC TR 29138-1:2012 IN. Tecnologías de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 1: Resumen de las necesidades de usuario.

UNE-ISO/IEC TR 29138-3:2012 IN. Tecnología de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 3: Directrices para el mapeo de las necesidades de usuario.

United Nations Human Rights. (1948). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. <https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Pages/Language.aspx?LangID=spn>

User Way. (s.d.). *Accessibility Scanner*. <https://userway.org/scanner>

W3C. (s.d.). WCAG 2.0 is now also ISO/IEC 40500. <https://www.w3.org/blog/2012/10/wcag-20-is-now-also-isoiec-405/>

W3C. (s.d.). *The W3C CSS Validation Service. Jigsaw*. <https://jigsaw.w3.org/css-validator/validator.html.en>

W3C. (s.d.). *Web Accessibility Evaluation Tools List*. <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>

WAVE. (s.d.). *Web Accessibility Evaluation Tool*. <https://wave.webaim.org/>

Web Accessibility By Level Access. (s.d.). <https://www.webaccessibility.com/>

World Digital Library. (s.d.). <https://www.wdl.org/en/>

World Wide Web Consortium (W3C). (s.d.). <https://www.w3.org/>

Yang, W., Zhao, B., Liu, Y.Q. y Bielefield, A. (2020). Are Ivy League Libraries' Websites ADA Compliant? *Information Technology and Libraries*, 39(2), 1-19. ISSN2163-5226. DOI 10.6017/ital.v39i2.11577. <https://ejournals.bc.edu/index.php/ital/article/view/11577>

Yoon, K., Hulscher, L. y Dols, R. (2016). Accessibility and Diversity in Library and Information Science: Inclusive Information Architecture for Library Websites. *The Library Quarterly*, 86(2), 213-229. ISSN 0024-2519. DOI 10.1086/685399. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/685399>

4.2 Otras fuentes consultadas recomendadas

BBC News Mundo. (2019). *¿Cómo ven las personas daltónicas? Las apps que te permiten mirar el mundo como si tuvieras ceguera al color - BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48744787>

Bermello Crespo, L. (2005). Los estudios de usabilidad en sitios webs de bibliotecas universitarias. *Ciencias de la información*, 36(2), 31-52. ISSN 0864-4659. <https://www.redalyc.org/pdf/1814/181417874002.pdf>

Casado Martínez, C., Garreta Domingo, M., Hassan Montero, Y., Martínez Normand, L. y Mor Pera, E. (2011). *Interacción persona- ordenador*. ISBN 9788469342237. [htt](https://www.redalyc.org/pdf/1814/181417874002.pdf)

[p://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/76105/2/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20interacci%C3%B3n%20persona%20ordenador_portada.pdf](https://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/76105/2/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20interacci%C3%B3n%20persona%20ordenador_portada.pdf)

Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI). (n.d.) Red abierta de Bibliotecas Digitales (RABiD). <https://www.cudi.edu.mx/proyectos/red-abierta-de-bibliotecas-digitales-rabid>

Farias, R. y Casas, S. (2016). Framework Orientado a Aspectos de Recopilación Automática de Datos para la Evaluación de Usabilidad en Aplicaciones Web Aspect-Oriented Framework of Automatic Data Collection for the Evaluation of Usability in Web Applications, 60-90.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5619083.pdf>

González-Sánchez, J.-L., Montero-Simarro, F. y Gutiérrez-Vela, F.-L. (2012). Evolución del concepto de usabilidad como indicador de calidad del software. *El Profesional de la Información*, 21(5), 529-536. ISSN 1386-6710. DOI 10.3145/epi.2012.sep.13.
<http://profesionaldelainformacion.com/contenidos/2012/septiembre/13.pdf>

Llueca, C. (2016). Digitalización y accesibilidad del material cultural europeo. *Anuario ThinkEPI*, 10, 178. ISSN 1886-6344. DOI 10.3145/thinkepi.2016.35.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/ThinkEPI/article/view/thinkepi.2016.35>

Melo, M.L. y Oliveira Dias de Almeida, A. (2011). As Redes de Comunicação nas Bibliotecas Estudo: Estudo sobre a utilização das tecnologias Web 2.0 nas estratégias de comunicação nas bibliotecas públicas e académicas portuguesas, 1-170. https://www.academia.edu/3021433/As_Netes_de_Comunicação_nas_Bibliotecas_estudo_sobre_a_utilização_das_tecnologias_Web_2_0_nas_estratégias_de_comunicação_nas_bibliotecas_públicas_e_académicas_portuguesas

Méndez Rodríguez, E. (1999). Las bibliotecas públicas españolas en la Web: ¿qué información ofrecen nuestras bibliotecas públicas en la Red? *Educación y biblioteca*, 11(106), 48-54. ISSN 0214-7491.
http://eprints.rclis.org/12689/1/bib_pcasNov99.pdf

Picco, P., Martínez, A.M., Aguirre, N. y Faguer, J. (2011). *Manual de catalogación automatizada*. ISBN 9789974007611. https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2016/12/08_EUBCA_PaolaPicco_2011-07-11_lowres.pdf

Senso, J.A. y Villén Rueda, L. (2004). El uso de la etiqueta meta en sitios web de bibliotecas. *Revista española de Documentación Científica*, 27(3), 293-307. ISSN 1988-4621. DOI 10.3989/redc.2004.v27.i3.154.
<http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/154/208>

Serrano Gómez, C., Vera Arango, P.A., Monroy, J.C. y Gentilin, M. (2015). *Análisis de la usabilidad en el portal web CDISCOUNT Colombia*. Universidad Eafit. ISBN 2013200021. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8081/Carolina_SerranoGomez_PaulaAndrea_VeraArango_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- Tengo Baja Visión. (s.d.). *APP Tengo Baja Visión Simulador - Tengobajavision*.
<https://www.tengobajavision.com/app/simulador/>
- Vega, O.A. y Vinasco-Salazar, R.E. (2014). Seguridad informática o problema para la accesibilidad / usabilidad web? *e-Ciencias de la Información Revista electrónica publicada por la Escuela de Bibliotecología y Ciencias de la Información*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5511010.pdf>
- Vera, R.G. (2015). Horizonte de la educación bibliotecológica en línea. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 29(67), 7-15. ISSN 0187358X. DOI 10.1016/j.ibbai.2016.02.034. <http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/article/view/54470/48447>

5. Anexos

Anexo I:

Marco principal en que se desarrolla la forma de acceso a la información elaborado por Saraiva y Quaresma (2014) desde la Universidad de Évora (Lisboa, Portugal) (p. 1):



Anexo II:

Estructura jerárquica de dimensiones clave y elementos de medición para el sistema de índice de usabilidad de bibliotecas. Elaborado por Ramanayaka, Chen y Shi (2018). (p. 2):

Level 1: Goal	Level 2: Dimensions	Level 3: Measuring items
library website usability acceptance model	accessibility (D_1)	pages loading speed on this site is acceptable (D_{11})
		ease of reading the pages on this site is in good (D_{12})
		compatible contents for all main browsers (D_{13})
	content (D_2)	the textual content and illustrations are up-to-date (currency) (D_{21})
		subject coverage (D_{22})
	efficiency (D_3)	variety of media for displaying information (D_{23})
		I can quickly complete a resource-finding task without any difficulties (completeness) (D_{31})
	learnability (D_4)	the website is well organised to find what I want (structure) (D_{32})
		the terminologies used on this library website were easily understandable (D_{41})
		it was easy to learn to use this library (D_{42})
	navigation (D_5)	I can easily remember how to reach the same page when I visit next time (memorise) (D_{43})
		the current location is clearly indicated in each web pages (D_{51})
		the home page has included links to access all major parts of the site (page linking) (D_{52})
	satisfaction (D_6)	there is a clearly identified link to the home page (D_{53})
it is a pleasure to use this library website to find what I want (fantastic) (D_{61})		
I am comfortable and feel fulfilled while using this library website (D_{62})		
usefulness (D_7)	I like to recommend this site to my colleagues for getting information (fascinate) (D_{63})	
	accuracy of information on this site is satisfying (D_{71})	
	reference services provided through the site are satisfying (D_{72})	
		overall electronic resources provided through the site are in good level (resource allocation) (D_{73})

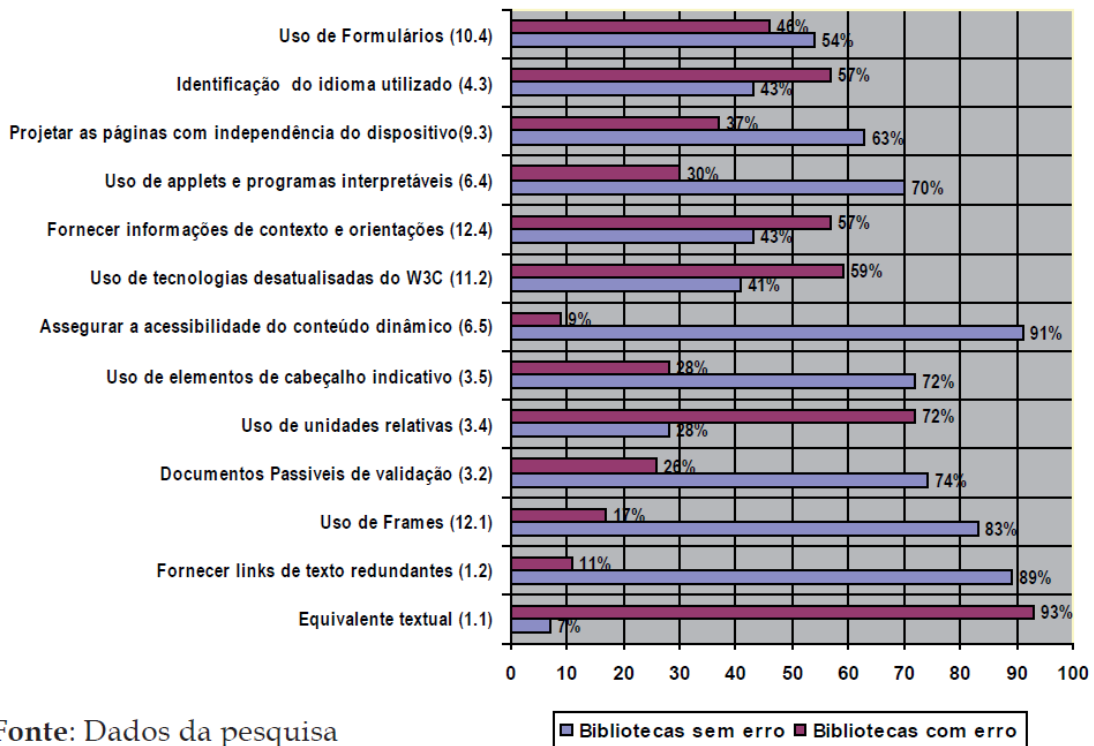
Anexo III:

En base a referencias de otros expertos, Chamorro (2015), elabora la siguiente tabla (p.3):

Web 1.0	Web 2.0
Páginas personales	Bitácoras
Especulación con nombres de dominio	Optimización de los motores de búsqueda
Páginas vistas	Coste por clic
Informar	Participar, compartir
Enciclopedia Británica	Wikipedia
Directorios (taxonomía)	Etiquetas (folksonomía)
Fidelización	Sindicación
Sistema de gestión de contenidos	Wiki

Anexo IV:

Gráfico con los resultados obtenidos por Ayres y Cianconip (2011) (p. 158) que muestra el porcentaje de bibliotecas con errores y sin errores de su estudio clasificados en: (10.4) Uso de formularios; (4.3) Identificación de idioma utilizado; (9.3) Proyección de las páginas con independencia del dispositivo; (6.4) Uso de programas y subprogramas interpretables; (12.4) Fortalecimiento de información de contexto y orientación; (11.2) Uso de tecnologías desactualizadas de W3C; (6.5) Accesibilidad del contenido dinámico asegurada; (3.5) Uso de elementos indicativos de encabezado; (3.4) Uso de unidades relativas; (3.2) Documentos válidos; (12.1) Uso de marcos o *frames*; (1.2) Enlaces de texto redundantes proporcionados, y, (1.1) Equivalencias textuales.

Gráfico 2 - Resultados obtidos no teste automático

Anexo V:

Tabla con los puntos de control (*checkpoints*) de las WCAG 2.0 y sus errores comunes en las páginas principales de las webs de universidades, elaborada por Ismail y Kuppusamy (2016) (p. 8):

Table 5 Some checkpoints of WCAG 2.0 and their common errors in homepages of university websites.

Checkpoints	Errors
1.1	Provide a text equivalent for every non-text element
1.1.1	Non text content (P)
1.3.1	Info and relationship, (P)
1.3.3	Sensory characteristics
1.4.1	Use of color
2.2	Provide users enough time to read and use content
2.3.1	Three flashes or below threshold
2.4.1	Bypass blocks
2.4.4	Link purpose in context (O)
3.1.1	Language of a page (U)
3.2.1	On focus
3.2.3	Consistent navigation
3.3.2	Labels or instructions
3.4	Use relative rather than absolute units in mark-up language attribute values and style sheet property values
3.5	Use header elements to convey documents structure and use them according to specification
4.1.1	Parsing (R)
4.1.2	Name, role, value (R)
4.3	Identify the primary natural language of a document

Anexo VI:

Ratio en porcentaje clasificado de la accesibilidad de las webs de las universidades indias según el nivel de accesibilidad *Tier-III*, *Tier-II* y *Tier-I* en el trabajo de Ismail y Kuppusamy (2016) (p. 9. Fig. 8):

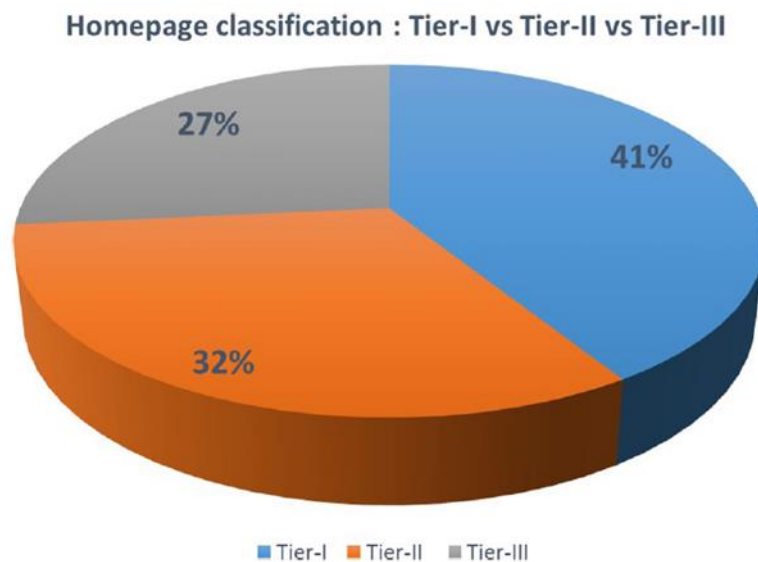


Fig. 8 Percentage ratio of three tier classification of Indian university websites (Central and State) in terms of web accessibility report.

Anexo VII:

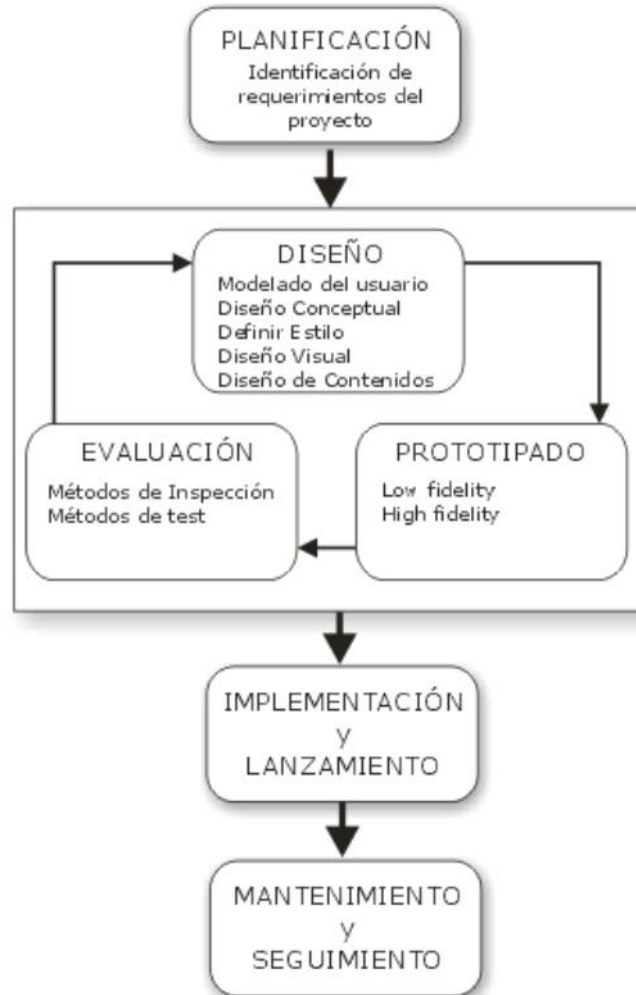
Conda y Viñas (2013), en el apéndice número 2 de su trabajo elaboran el siguiente modelo de grilla para la evaluación de los diferentes sistemas:

Apéndice N° 2: Modelo de grilla

Caso N°	
1. Ubicación del sitio de la Biblioteca	
2. Etiquetado de contenidos	2.1 Principales 2.2 Secundarios
3. Capacidad de búsqueda	3.1 Si 3.2 No
4. Sistema de búsquedas	4.1 Simples 4.2 Complejos 4.3 Con ayudas 4.4 Ninguno
5. Herramientas de navegación	5.1 Menús horizontales 5.2 Menús verticales 5.3 Barras 5.4 Frames o marcos 5.5 Índices 5.6 Mapas del sitio
6. Sistemas de navegación	6.1 Jerárquicos 6.2 Globales 6.3 Locales 6.4 Específicos 6.5 Ninguno
7. Sindicación de contenidos RSS	7.1 Si 7.2 No
8. Otros servicios	8.1 Envío de formularios 8.2 Chat 8.3 Descarga de documentos en línea 8.4 Tutoriales 8.5 Instructivos 8.6 Links a otras páginas de interés 8.7 Otros
9. Accesibilidad Web	9.1 Si 9.2 No
10. Otras observaciones	

Anexo VIII:

Esquema de las fases o etapas para la planificación, diseño, evaluación, prototipado, implementación, lanzamiento, mantenimiento y seguimiento de una web según Hassan, Martín e Iazza (2004) (p. 5):



Anexo IX:

Cuadro con las recomendaciones para la accesibilidad de contenidos conforme a las W3C elaborado por Ayres y Cianconip (2011) (p. 4) y traducción:

Quadro 1 - Recomendações para acessibilidade aos conteúdos, conforme o W3C

Perceptíveis	Fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitindo, que possa ser alterado para formas mais adequadas à necessidade da pessoa, tais como impressão em caracteres ampliados, Braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples; Fornecer alternativa para multimídia baseada no tempo; Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras (por ex., uma disposição mais simples) sem perder informação ou estrutura; Facilitar a audição e a visualização de conteúdos aos usuários, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.
Operáveis	Fazer com que a funcionalidade fique disponível a partir do teclado; Fornecer tempo suficiente aos usuários para lerem e utilizarem o conteúdo; Não criar conteúdo de uma forma conhecida por causar ataques epiléticos; Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local em que se encontram.
Compreensíveis	Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível; Fazer com que as páginas Web surjam e funcionem de forma previsível; Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.
Robustos	Maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes, incluindo tecnologias de apoio; Seguindo essas diretrizes o conteúdo web será mais acessível para um amplo grupo de pessoas com deficiência, incluindo pessoas com cegueira, baixa visão, surdez, baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotosensibilidade e suas combinações.

Perceptible	Proporcionar alternativas de texto a cualquier contenido que no sea de texto, que pueda ser alterado a formas más apropiadas para las necesidades de la persona como imprimir en caracteres ampliados, Braille, habla, símbolos o lenguaje más simples; Proporcionar alternativas multimedia basadas en el tiempo; Crear contenido que se pueda presentar de diferentes formas (por ejemplo, un diseño más simple) sin perder información o estructura; Facilitar a los usuarios escuchar y ver el contenido, incluida la separación de primer plano y fondo.
Operable	Hacer que la funcionalidad esté disponible desde el teclado; Dar tiempo suficiente para que los usuarios lean y usen el contenido; No crear contenidos que puedan causar ataques epiléticos; Proporcionar formas de ayudar a los usuarios para navegar, encontrar contenido y determinar dónde están.
Compreensible	Hacer que el contenido del texto sea legible y comprensible; Hacer aparecer páginas web y trabajar de forma predecible; Ayudar a los usuarios a evitar y corregir errores.
Robusto	Maximizar la compatibilidad con agentes actuales y futuros, incluidas las tecnologías de asistencia; Siguiendo estas pautas, el contenido web será más accesible para un amplio grupo de personas con discapacidad, incluidas personas con ceguera, baja visión, sordera, hipoacusia, dificultades de aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de movimiento, discapacidad del habla, fotosensibilidad y sus combinaciones.

Anexo X:

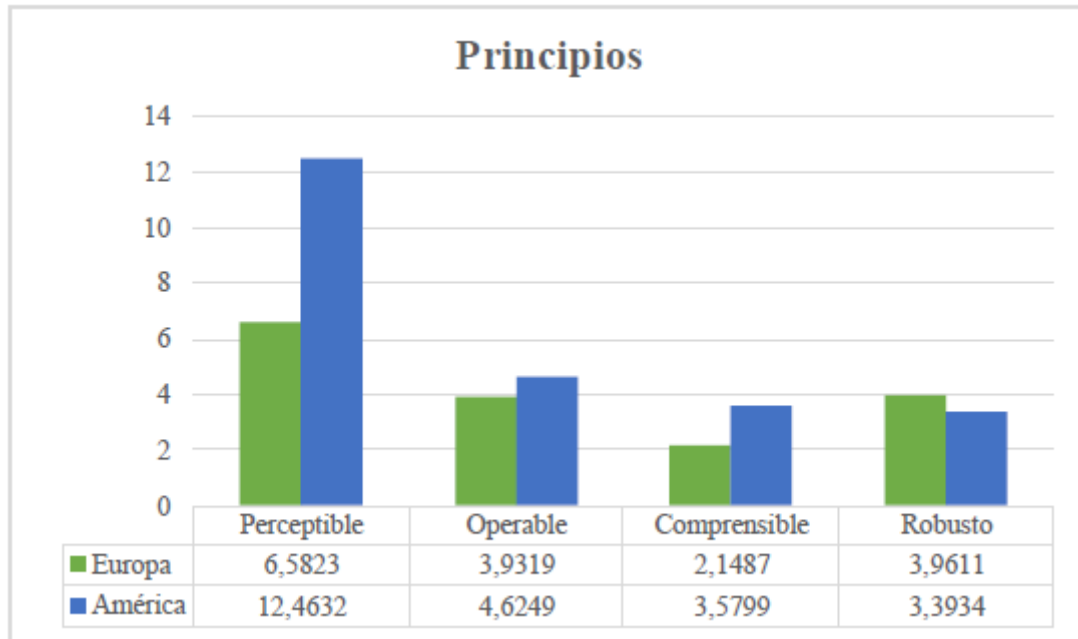
Tabla resumen de los cuatro principios y doce pautas WCAG 2.0 elaborado por Romero (2010) (p. 65):

Principios	Pautas
1) Perceptible	<p>1) Alternativas textuales: Ofrecer alternativas textuales para todo contenido no textual, de manera que pueda modificarse para ajustarse a las necesidades de las personas (tamaño de letra mayor, braille, voz, símbolos...).</p> <p>2) Contenido multimedia dependiente del tiempo: Proporcionar alternativas sincronizadas para contenidos multimedia sincronizados dependientes del tiempo.</p> <p>3) Adaptabilidad: Crear contenidos que puedan presentarse de diversas maneras sin perder la información ni su estructura.</p> <p>4) Distinción: Hacer más fácil para los usuarios ver y oír el contenido separando claramente el primer plano del fondo.</p>
2) Operable	<p>5) Accesibilidad a través del teclado: Facilitar que todas las funcionalidades posibles estén disponibles mediante el teclado.</p> <p>6) Tiempo suficiente: Dar a los usuarios el tiempo suficiente para acceder al contenido.</p> <p>7) Prevención de ataques: Evitar contenidos que puedan causar ataques epilépticos.</p> <p>8) Navegabilidad: Proporcionar ayuda a los usuarios a la hora de navegar, localizar contenido y saber dónde se encuentran.</p>
3) Comprensible	<p>9) Legibilidad: Trabajar el contenido textual para que sea legible y comprensible.</p> <p>10) Perceptible: Crear páginas web con apariencia y operabilidad coherentes y predecibles.</p> <p>11) Entrada de datos: Facilitar a los usuarios la entrada de datos ayudándoles a evitar y corregir errores.</p>
4) Robusto	<p>12) Compatibilidad: Maximizar la compatibilidad con agentes de usuarios actuales y futuros</p>

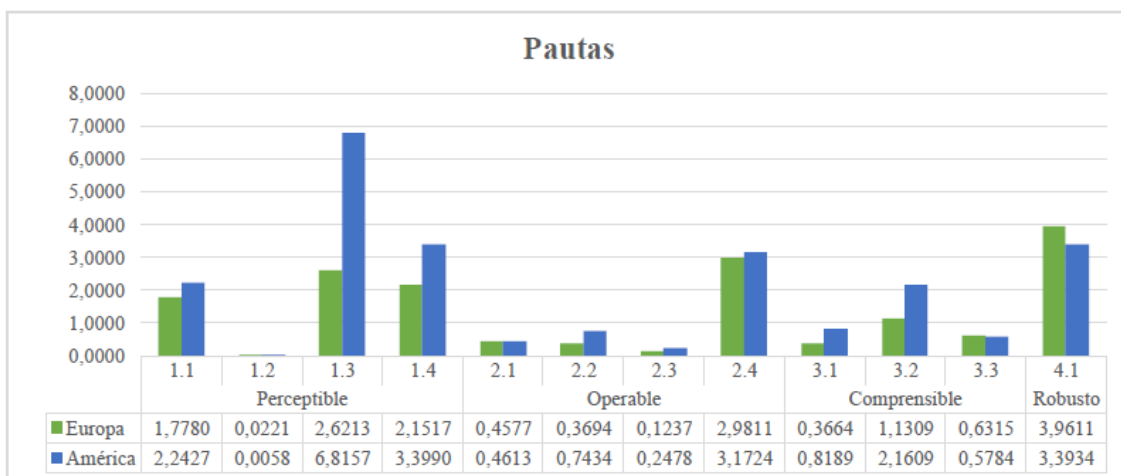
Anexo XI:

Gráficos del trabajo de Carrasco y Faba (2017):

Anexo XIII a) “Principios: promedio de errores de accesibilidad web de las bibliotecas nacionales de Europa y América” (p.6):



Anexo XIII b). “Pautas: promedio de errores de accesibilidad web de las bibliotecas nacionales de Europa y América” (p.7)



Anexo XIII c) “Ranking de accesibilidad web de las bibliotecas nacionales de Europa” (p. 12)

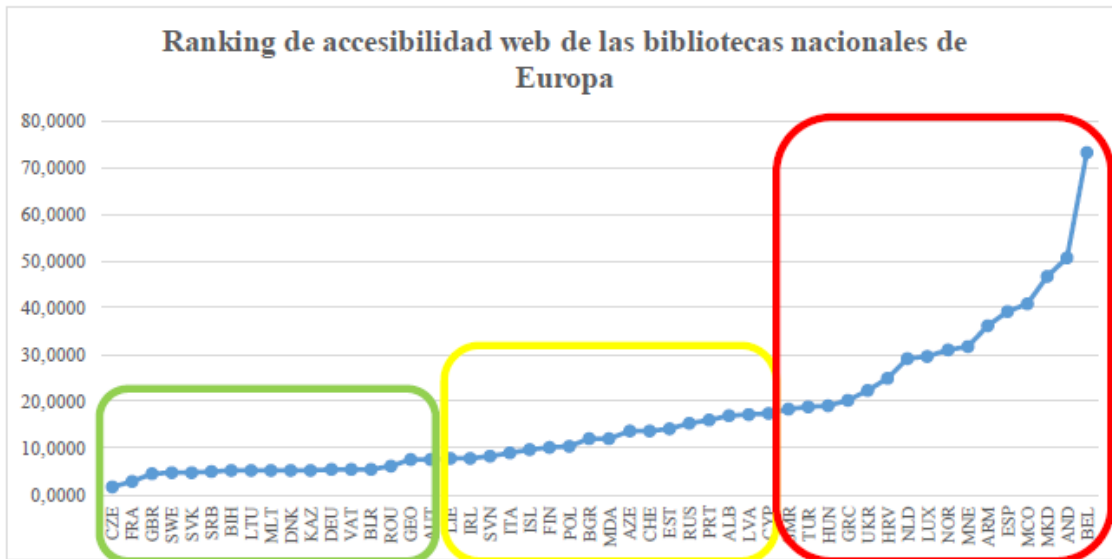


Gráfico 7. Ranking de accesibilidad web de las bibliotecas nacionales de Europa

Anexo XIII d) “Ranking de accesibilidad web de las bibliotecas nacionales de América”

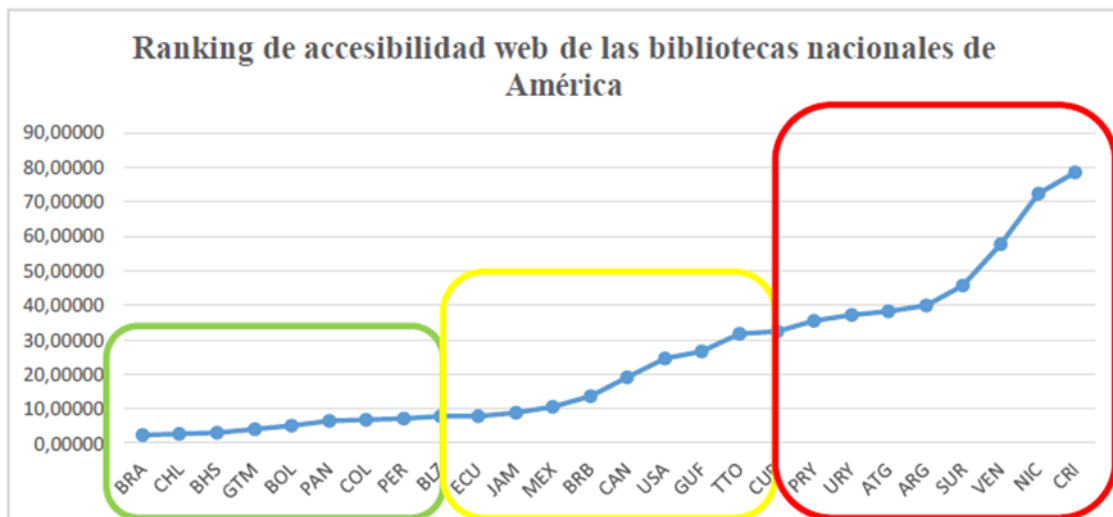


Gráfico 8. Ranking de accesibilidad web las bibliotecas nacionales de América

Anexo XII:

Listado de las Bibliotecas Nacionales de Europa elaborado por Carrasco y Faba (2017) (actualizado por la autora de este trabajo a fecha 17 de febrero de 2021):

PAÍS	CODIGO PAÍS ISO 3166-3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Albania	ALB	Biblioteka Kombëtare e Shqipërisë (Biblioteca Nacional de Albania)	https://www.bksh.al/	
Alemania	DEU	Die Deutsche Bibliothek (Biblioteca Nacional de Alemania)	https://www.dnb.de/DE/Home/home_no_de.html	
Andorra	AND	Biblioteca Nacional d'Andorra (Biblioteca Nacional de Andorra)	https://www.cultura.ad/biblioteca-nacional	
Armenia	ARM	Հայաստանի Ազգային գրադարան (Biblioteca Nacional de Armenia)	http://nla.am/	NO SEGURO
Austria	AUT	Österreichische Nationalbibliothek (Biblioteca Nacional de Austria)	https://www.onb.ac.at/	
Azerbaiyán	AZE	Azərbaycan Milli Kitabxanasında (Biblioteca Nacional de Azerbaiyán)	http://anl.az/new/	NO SEGURO

PAÍS	CODIGO PAÍS ISO 3166-3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Bélgica	BEL	Bibliothèque Royale de Belgique (Biblioteca Real de Bélgica)	https://www.kbr.be/en	
Bielorrusia	BLR	Национальной библиотеки Беларуси (Biblioteca Nacional de Bielorrusia)	https://www.nlb.by/	
Bosnia y Herzegovina	BIH	Nacionalna i univerzitetska biblioteka BiH (Biblioteca Nacional de Bosnia)	https://www.nub.ba/	
Bulgaria	BGR	Национална Библиотека "Св. Св. Кирил и Методий" (Biblioteca Nacional de Bulgaria)	http://www.nationallibrary.bg/wp/	NO SEGURO
Chipre	CYP	Κυπριακή Βιβλιοθήκη (Biblioteca de Chipre)	http://www.cypruslibrary.gov.cy/moec/cl/nsf/DMLindex_gr/DMLindex_gr?opendocument	NO SEGURO
Ciudad del Vaticano	VAT	La Biblioteca Apostolica Vaticana (Biblioteca Apostólica Vaticana)	https://www.vaticanlibrary.va/	

PAÍS	CODIGO PAÍS ISO 3166- 3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Croacia	HRV	Nacionalna i Sveučilišna Knjižnica u Zagrebu (Biblioteca Nacional y Universitaria de Zagreb)	https://www.nsk.hr/	
Dinamarca	DNK	Det Kongelige Bibliotek (Biblioteca Real: Biblioteca Nacional de Dinamarca y Universitaria de Copenhague)	https://www.kb.dk/	
Eslovaquia	SVK	Slovenská Národná Kniznica v Matici Slovenskej (Biblioteca Nacional de Eslovaquia)	https://matica.sk/	
Eslovenia	SVN	Narodna in Univerzitetna Knjiznica v Ljubljani (Biblioteca Nacional y Universitaria de Eslovenia)	https://www.nuk.uni-lj.si/	
España	ESP	Biblioteca Nacional de España	http://www.bne.es/es/Inicio/index.html	NO SEGURO
Estonia	EST	Eesti Rahvusraamatukogu (Biblioteca Nacional de Estonia)	https://www.nlib.ee/	

PAÍS	CODIGO PAÍS ISO 3166-3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Finlandia	FIN	National Biblioteket (Biblioteca Nacional de Finlandia)	https://www.kansalli.skirjasto.fi/sv/	
Francia	FRA	Bibliothèque Nationale de France (Biblioteca Nacional de Francia)	https://www.bnf.fr/fr	
Georgia	GEO	საქართველოს პარლამენტის ეროვნული ბიბლიოთეკა (Biblioteca Nacional Parlamentaria de Georgia)	https://www.nplg.gov.ge/geo/home	
Grecia	GRC	Εθνική Βιβλιοθήκη της Ελλάδος (Biblioteca Nacional de Grecia)	https://www.nlg.gr/	
Hungría	HUN	Országos Széchényi Könyvtár (Biblioteca Nacional de Hungría)	http://www.oszk.hu/	NO SEGURO
Irlanda	IRL	National Library of Ireland (Biblioteca Nacional de Irlanda)	http://www.nli.ie/	NO SEGURO
Islandia	ISL	Landsbókasafn Íslands - Háskólabókasafn (Biblioteca Nacional y Universitaria de Islandia)	https://landsbokasafn.is/	

PAÍS	CODIGO PAÍS ISO 3166- 3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Italia	ITA	Biblioteca Nazionale Centrale di Roma (Biblioteca Nacional Central de Roma)	http://www.bnrcrm.beniculturali.it/	NO SEGURO
Kazajistán	KAZ	Қазақстан Республикасының Ұлттық кітапханасы (Biblioteca Nacional de Kazajistán)	http://www.nlrk.kz/index.php?lang=kz	NO SEGURO
Letonia	LVA	Latvijas Nacionālā Bibliotēka (Biblioteca Nacional de Letonia)	https://www.lnb.lv/	
Liechtenstein	LIE	Liechtensteinische Landesbibliothek (Biblioteca Nacional de Liechtenstein)	https://www.landesbibliothek.li/	
Lituania	LTU	Lietuvos Nacionalinė Martyno Mažvydo Biblioteka (Biblioteca Nacional de Lituania "Martynas Mazvydas")	https://www.lnb.lt/	
Luxemburgo	LUX	Bibliothèque Nationale de Luxembourg (Biblioteca Nacional de Luxemburgo)	https://bnl.public.lu/fr.html	

PAÍS	CODIGO PAÍS ISO 3166-3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Malta	MLT	National Library of Malta (Biblioteca Nacional de Malta)	https://education.gov.mt/en/education/malta-libraries/Pages/National%20Library/default1101-6150.aspx	
Moldavia	MDA	Biblioteca Națională a Republicii Moldova (Biblioteca Nacional de Moldavia)	http://www.bnrm.md/	NO SEGURO
Mónaco	MCO	Bibliothèque Louis Notari (Biblioteca Nacional de Mónaco "Louis Notari")	https://www.mairie.mc/services/mediathèque-de-monaco	
Noruega	NOR	Nasjonal Biblioteket (Biblioteca Nacional de Noruega)	https://www.nb.no/?utm_source=GMB&utm_medium=GMB&utm_campaign=NB&utm_content=link-click	
Países Bajos	NLD	Koninklijke Bibliotheek (Biblioteca Nacional de Holanda)	https://www.kb.nl/	
Polonia	POL	Biblioteka Narodowa (Biblioteca Nacional de Polonia)	https://www.bn.org.pl/	
Portugal	PRT	Biblioteca Nacional de Portugal	http://www.bnportugal.gov.pt/	NO SEGURO
Reino Unido	GBR	The British Library (Biblioteca Británica)	https://www.bl.uk/	

PAÍS	CODIGO PAÍS ISO 3166-3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
República Checa	CZE	Národní knihovna České republiky (Biblioteca Nacional de la República Checa)	https://www.nkp.cz/	
República de Macedonia	MKD	Narodna i univerzitetska biblioteka "Sv. Kliment Ohridski" (Biblioteca Nacional y Universitaria de Macedonia "St. Kliment Ohridski")	http://nubsk.edu.mk/	NO SEGURO
Rumanía	ROU	Biblioteca Națională a României (Biblioteca Nacional de Rumanía)	http://www.bibnat.ro/	NO SEGURO
Rusia	RUS	Российская национальная библиотека (Biblioteca Nacional de Rusia)	http://nlr.ru/	NO SEGURO
San Marino	SMR	Biblioteca di Stato e Beni Librari della Repubblica di San Marino (Biblioteca Nacional de San Marino)	http://www.bibliotecadistato.sm/online/home.html	NO SEGURO
Serbia	SRB	Narodna Biblioteka Srbije (Biblioteca Nacional de Serbia)	https://www.nb.rs/	*NO SEGURO
Suecia	SWE	Kungliga Biblioteket (Biblioteca Real de Suecia)	https://www.kb.se/	

PAÍS	CODIGO PAÍS ISO 3166-3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Suiza	CHE	Schweizerische Landesbibliothek (Biblioteca Nacional de Suiza)	https://www.nb.admin.ch/snl/de/home.html	
Turquía	TUR	Millî Kütüphane (Biblioteca Nacional de Turquía)	http://www.millikutuphane.gov.tr/	NO SEGURO
Ucrania	UKR	Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського (Biblioteca Nacional de Ucrania)	http://www.nbuv.gov.ua/	NO SEGURO

Anexo XIII:

Listado de las Bibliotecas Nacionales de América elaborado por Carrasco y Faba (2017) (modificado por la autora de este trabajo a fecha 17 de febrero de 2021):

PAÍS	CÓDIGO PAÍS ISO 3166- 3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Antigua y Barbuda	ATG	The Antigua Public Library (Biblioteca Pública de Antigua)	https://www.antiguapublib.org/v2/	
Argentina	ARG	Biblioteca Nacional de Argentina "Mariano Moreno"	https://www.bn.gov.ar/	
Bahamas	BHS	National Library and Information Services (Servicio de Información y Biblioteca Nacional de Las Bahamas)	http://www.bahamaslibraries.org/	NO SEGURO
Barbados	BRB	National Library Service of Barbados (Servicio de Biblioteca Nacional de Barbados)	SIN WEB	
Belice	BLZ	Belize National Lybrary Service and Information System(Servicio de Biblioteca Nacional y Sistema de Información de Belice)	https://www.bnlsis.org/	
Bolivia	BOL	Archivo y Biblioteca Nacionales de Bolivia	https://www.archivoybibliotecanacionales.org.bo/	
Brasil	BRA	Fundação Biblioteca Nacional (Biblioteca Nacional de Brasil)	https://www.bn.gov.br/	
Canadá	CAN	Bibliothèque et Archives Canada (Biblioteca y Archivos de Canadá)	https://www.bac-lac.gc.ca/eng/Pages/home.aspx	

PAÍS	CÓDIGO PAÍS ISO 3166- 3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Chile	CHL	Biblioteca Nacional de Chile	http://www.genero.patrimoniocultural.gob.cl/sitio/	NO SEGURO
Colombia	COL	Biblioteca Nacional de Colombia	https://bibliotecanacional.gov.co/es-co	
Costa Rica	CRI	Biblioteca Nacional de Costa Rica "Miguel Obregón Lizano"	http://www.sinabi.gov.cr/	NO SEGURO
Cuba	CUB	Biblioteca Nacional de Cuba "José Martí"	http://www.bnjm.cu/	NO SEGURO
Ecuador	ECU	Biblioteca Nacional del Ecuador "Eugenio Espejo"	http://biblioteca.casadelacultura.gob.ec/	NO SEGURO
Estados Unidos	USA	Library of Congress (Biblioteca del Congreso de los EEUU)	https://www.loc.gov/	
Guatemala	GTM	Biblioteca Nacional de Guatemala "Luis Cardoza y Aragón"	http://biblioteca.casadelacultura.gob.ec/	NO SEGURO
Guyana	GUY	National Library of Guyana (Biblioteca Nacional de Guyana)	SIN WEB	
Jamaica	JAM	The National Library of Jamaica (Biblioteca Nacional de Jamaica)	https://www.nlj.gov.jm/	
México	MEX	Biblioteca Nacional de México	https://bnm.iib.unam.mx/	
Nicaragua	NIC	Biblioteca Nacional de Nicaragua "Rubén Darío"	https://www.bnrd.gob.ni/	
Panamá	PAN	Biblioteca Nacional de Panamá "Ernesto J. Casillero"	http://binal.ac.pa/binal/	NO SEGURO
Paraguay	PRY	Biblioteca Nacional del Paraguay	http://bibliotecanacional.gov.py/	NO SEGURO
Perú	PER	Biblioteca Nacional del Perú	https://www.bnp.gob.pe/	

PAÍS	CÓDIGO PAÍS ISO 3166- 3:2020 (Alpha-3 code)	NOMBRE BN	URL WEB OFICIAL	PROTOCOLO DE SEGURIDAD
Surinam	SUR	Nationale Database Suriname (Base de Datos Nacional de Surinam)	SIN WEB	
Trinidad y Tobago	TTO	National Library and Information System Authority (Biblioteca Nacional y Sistema de Información de la Autoridad de Trinidad y Tobago)	https://www.nalis.gov. tt/	
Uruguay	URY	Biblioteca Nacional de Uruguay	http://www.bibna.gub. uy/	NO SEGURO
Venezuela	VEN	Biblioteca Nacional de Venezuela	http://sisbiv.bnv.gob.v e/	NO SEGURO

Anexo XIV:

Tabla con el listado de principios WCAG 2.0 elaborado por Carrasco y Faba (2017):

<i>Principio 1. Perceptible</i> <i>(Los usuarios deben ser capaces de percibir la información que se presenta)</i>
<p>1.1. Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple.</p> <p>1.1.1 Contenido no textual (A)</p>
<p>1.2. Medios tempodependientes: proporcionar alternativas para los medios tempodependientes.</p> <p>1.2.1 Sólo audio y sólo vídeo (grabado) (A)</p> <p>1.2.2 Subtítulos (grabados) (A)</p> <p>1.2.3 Audio descripción o Medio Alternativo (grabado) (A)</p> <p>1.2.4 Subtítulos (en directo) (AA)</p> <p>1.2.5 Audio descripción (grabado) (AA)</p> <p>1.2.6 Lengua de señas (grabado) (AAA)</p> <p>1.2.7 Audio descripción ampliada (grabada) (AAA)</p> <p>1.2.8 Medio alternativo (grabado) (AAA)</p> <p>1.2.9 Sólo audio (en directo) (AAA)</p>
<p>1.3. Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura</p> <p>1.3.1 Información y relaciones (A)</p> <p>1.3.2 Secuencia significativa (A)</p> <p>1.3.3 Características sensoriales (A)</p>

1.4. Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo.

1.4.1 Uso del color (A)

1.4.2 Control del audio (A)

1.4.3 Contraste (mínimo) (AA)

1.4.4 Cambio de tamaño del texto (AA)

1.4.5 Imágenes de texto (AA)

1.4.6 Contraste (mejorado) (AAA)

1.4.7 Sonido de fondo bajo o ausente (AAA)

1.4.8 Presentación visual (AAA)

1.4.9 Imágenes de texto (sin excepciones) (AAA)

Principio 2. Operable

(Los usuarios deben ser capaces de utilizar la interfaz)

2.1. Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.

2.1.1 Teclado (A)

2.1.2 Sin trampas para el foco del teclado (A)

2.1.3 Teclado (sin excepciones) (AAA)

2.2. Proporcionar a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.

2.2.1 Tiempo ajustable (A)

2.2.2 Poner en pausa, detener, ocultar (A)

2.2.3 Sin tiempo (AAA)

2.2.4 Interrupciones (AAA)

2.2.5 Re-autenticación (AAA)
2.3. No diseñar contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones. 2.3.1 Umbral de tres destellos o menos (A) 2.3.2 Tres destellos (AAA)
2.4. Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran. 2.4.1 Evitar bloques (A) 2.4.2 Titulado de páginas (A) 2.4.3 Orden del foco (A) 2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto) (A) 2.4.5 Múltiples vías (AA) 2.4.6 Encabezados y etiquetas (AA) 2.4.7 Foco visible (AA) 2.4.8 Ubicación (AAA) 2.4.9 Propósito de los enlaces (sólo enlaces) (AAA) 2.4.10 Encabezados de sección (AAA)

Principio 3. Comprensible

(Los usuarios deben ser capaces de entender la información, así como el funcionamiento de la interfaz de usuario)

3.1 Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles. 3.1.1 Idioma de la página (A) 3.1.2 Idioma de las partes (AA)

<p>3.1.3 Palabras inusuales (AAA)</p> <p>3.1.4 Abreviaturas (AAA)</p> <p>3.1.5 Nivel de lectura (AAA)</p> <p>3.1.6 Pronunciación (AAA)</p>
<p>3.2. Hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible.</p> <p>3.2.1 Al recibir el foco (A)</p> <p>3.2.2 Al recibir entradas (A)</p> <p>3.2.3 Navegación coherente (AA)</p> <p>3.2.5 Cambios a petición (AAA)</p>
<p>3.3. Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.</p> <p>3.3.1 Identificación de errores (A)</p> <p>3.3.2 Etiquetas o instrucciones (A)</p> <p>3.3.3 Sugerencias ante errores (AA)</p> <p>3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, datos) (AA)</p> <p>3.3.5 Ayuda (AAA)</p> <p>3.3.6 Prevención de errores (todos) (AAA)</p>

Principio 4. Robusto

(Los usuarios deben ser capaces de acceder a los contenidos)

<p>4.1. Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.</p> <p>4.1.1 Procesamiento (A)</p> <p>4.1.2 Nombre, función, valor (A)</p>
--

<i>Proporción de criterios de éxito asignados a cada nivel:</i>	
• Perceptible	A (40,91%), AA (22,73%), AAA (36,36%)
• Operable	A (45%), AA (15%), AAA (40%)
• Comprensible	A (29,41%), AA (29,41%), AAA (41,18%)
• Robusto	A (100%)

Anexo XV:

Tabla con el número de objetos digitalizados en Europeana según país, incluido en el trabajo de Fanea y Paná (2020) (p. 8):

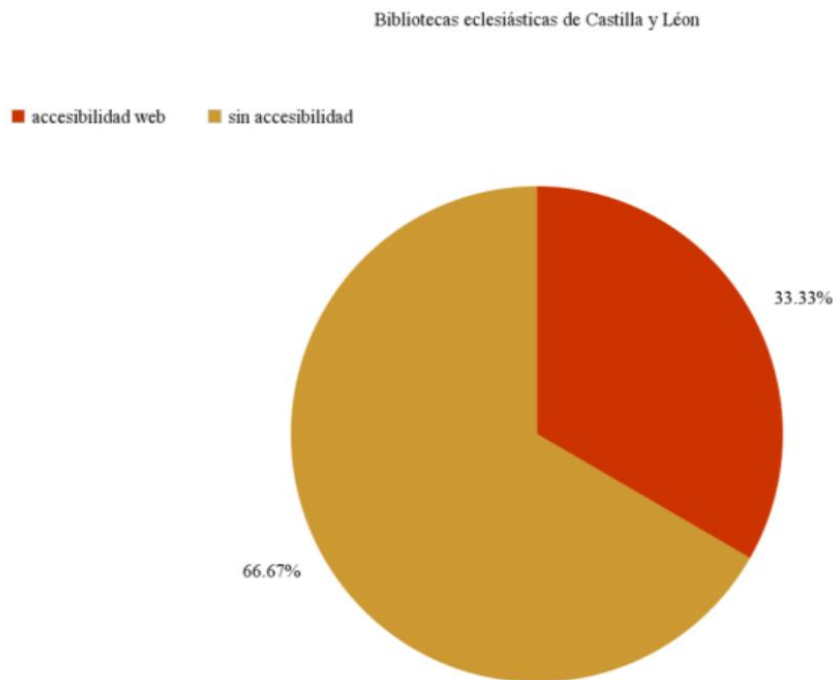
TABLE 2. Number of objects digitized and included in Europeana by country, by type.

	Art	Photography	Manuscripts	Newspapers	Archaeology	Natural history
AT	127154	217291	2759	801991	629	201021
BE	107413	21071	2127	12255	18319	96184
BG	3850	2700	5	416	2135	21
HR	13104	11738	6	18003	37	62
CY	1276	1468	141	3	1355	7
CZ	3926	3441	76285	4	251547	8344
DK	91360	254798	2726	n/a	129612	24468
EE	14	4050	23	92659	11984	71773
FI	20682	34539	n/a	539628	4416	47489
FR	424653	208737	77807	446808	77952	508101
DE	354234	1256712	24257	389448	108480	215603
EL	45550	147425	410	4422	10301	2630
HU	90327	73062	517	26	11602	7803
IE	477	2255	1084	1	15075	469
IT	98141	195870	31123	4419	4710	103725
LV	638	41252	53	69760	n/a	273
LT	23979	60088	n/a	14	40429	1464
LU	9	n/a	n/a	65590	n/a	n/a
MT	908	50345	4	n/a	2140	7
NL	488716	557497	39648	748152	575439	4551056
PL	46547	91859	6053	320877	1670	11434
PT	28178	2830	32630	93	4144	62
RO	8934	8152	270	770	9890	227
SK	3535	268	5	n/a	n/a	6458
SI	1752	27257	63	187242	7671	21
ES	165438	448157	13830	480837	29631	8596
SE	268186	874103	353	n/a	682320	15781
UK	383827	40496	117227	133912	59304	2485400
EU	2802808	4637461	429406	4317330	2060792	8368479
EUR	68629	24340	36577	1	56046	14380
US	282065	1462	2563	n/a	230	119854

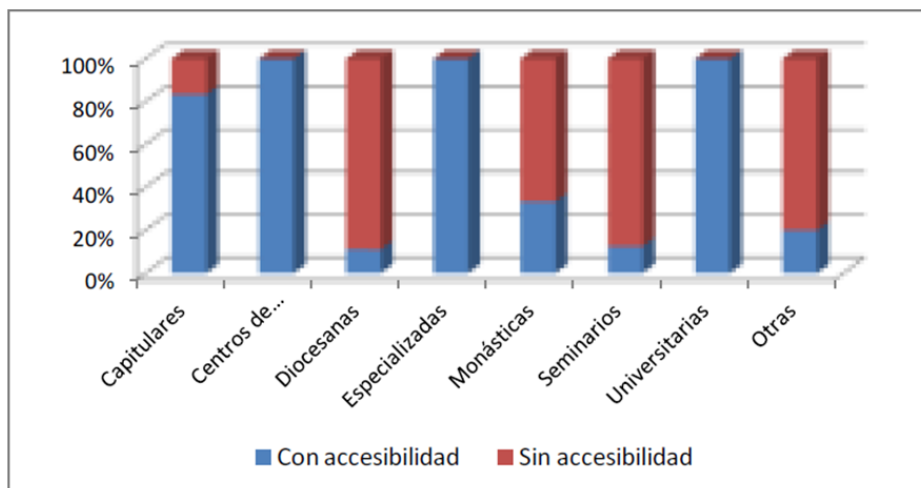
Source: Author's compilation based on the data provided by Europeana Collections [26]

Anexo XVI:

Gráficos elaborados por Carreño y Travieso (2015) en los que muestran de forma visual el porcentaje de bibliotecas eclesíásticas accesibles y no accesibles (p. 9. Fig. 1), y un segundo gráfico para desglosarlas según su tipología (p. 9. Fig. 3):



(P. 9. Fig. 1)



(P. 9. Fig. 3)

Anexo XVII:

Modelo del ciclo de vida de curación digital elaborado por Sarah Higgs (2008) para la web del Centro de Curación Digital (<https://www.dcc.ac.uk/about/digital-curation>), incluido en el trabajo de Saraiva y Quaresma (2014), para la Universidad de Évora (Lisboa, Portugal):

