

Análisis y procedimiento de mejora de la accesibilidad web

Jaime Jaume Mayol ^{1, 2}, Gabriel Fontanet Nadal ¹, Antonio Bibiloni Coll ¹

jaume.jaume@uib.es, gfontanet@uib.es, toni.bibiloni@uib.es

¹ Universidad de las Islas Baleares (UIB) ; Palma – Mallorca – España

² Escuela de Hostelería de las Islas Baleares (EHIB); Palma – Mallorca – España

Resumen—Uno de los principales problemas en la comunicación telemática es el conjunto de barreras que se presentan para las personas que poseen algún tipo de discapacidad. El incremento del volumen de comercio electrónico hace que la eliminación de dichas barreras se convierta en estratégico a nivel económico. Sin embargo, muchas páginas web no respetan las normas básicas de diseño para permitir la accesibilidad. En este artículo se presenta un proyecto de mejora de la accesibilidad a través de un aplicativo que identifica los puntos de control críticos con una propuesta de corrección del código HTML.

Palabras clave: Usabilidad, Accesibilidad Web, *e-commerce*, discapacidad

Abstract—One of the problems in the computer mediated communications is the access barriers for disabled people. The removal of access barriers become a change for e-commerce. However, many web pages do not respect the basic design rules that allow web accessibility. This article presents a project to improve web accessibility through a software that identifies critical control points and generates accessible HTML code from a non-accessible one.

Key words: Usability, Web Accessibility, *e-commerce*, disabled people

1. Introducción e importancia del proyecto

Uno de los principales problemas en la comunicación a través de líneas de comunicación es el conjunto de barreras que se presentan para aquellas personas que poseen algún tipo de discapacidad. El hecho de que muchas empresas posean su base de negocio en Internet y el progresivo incremento del comercio electrónico hacen que la eliminación de las barreras a la accesibilidad se convierta en una necesidad y una oportunidad empresarial. En este sentido debe notarse que los niveles de accesibilidad no se respetan en algunos sectores que poseen un alto nivel de negocio en Internet, como es el turismo (Fontanet & Jaume, 2011; Fontanet, Jaume, Mas & Pérez, 2011; Jaume & Batle, 2006; Jaume, 2010).

Existen herramientas software que permiten realizar análisis y detección de errores de accesibilidad web. Sin embargo, dichas herramientas no permiten realizar corrección alguna. En el documento que se presenta se muestra la importancia de respetar las normas de diseño de páginas web accesibles y un procedimiento para realizar una mejora de la accesibilidad con la corrección de errores en algunos puntos de control críticos.

Para ello se presentan las directrices que debe respetar la comunicación por Internet y las barreras que se presentan en las comunicaciones telemáticas. Se continúa con un análisis de la importancia económica que supone mejorar la accesibilidad y se finaliza con la presentación de un aplicativo software de mejora de la accesibilidad web.

2. La comunicación humana

Una *computer-mediated communication* (CMC) es un tipo de comunicación que se caracteriza principalmente por el hecho de que el emisor y el receptor no se encuentran en el mismo lugar en el momento del proceso de comunicación y por el uso de dispositivos telemáticos para la comunicación. Un ejemplo de una CMC es una comunicación realizada por Internet, como puede verse en la Figura 1. (Connolly, 1996; Ruiz, 2003).

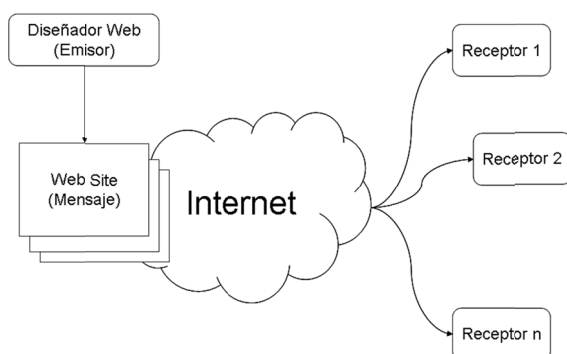


Figura 1. Ejemplo de una CMC a través de Internet. Elaboración propia

Las principales interferencias que se pueden producir durante una CMC se pueden resumir en:

- *Brecha digital*: Motivada por causas económicas, culturales o académicas, entre otras (Martínez, Ascencio & Serrano, 2005; Serrano & Martínez, 2003; Volkov, 2003).
- *Problemas de comprensión del receptor* a causa de dificultades intelectuales del receptor (Connolly, 1996).
- *Comunicación intercultural*: El receptor es capaz de entender el contenido del mensaje pero existen diferencias culturales que impiden la correcta comprensión (Andrews & Jaume 2010; Galdo, 1996; Hofstede, 1991).

- *Accesibilidad web*: El canal de comunicación impide el acceso al contenido del mensaje de personas que padecen alguna discapacidad (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008; Chisholm, Vanderheiden & Jacobs, 1999; Sánchez-Figueroa, 2007).

3. Discapacidad

Se entiende la *discapacidad* como una alteración en la condición humana que impide o entorpece alguna de las actividades cotidianas consideradas normales, por alteración de sus funciones intelectuales o físicas. Existen varios tipos de discapacidad (FND, 2011):

- *Física o motora*: Se define como la disminución de funciones motoras o físicas que dificultan el desarrollo normal diario.
- *Sensorial*: Corresponde a personas con deficiencias visuales, sordera o problemas en la comunicación y el lenguaje.
- *Psíquica, intelectual o mental*: Vienen motivadas por múltiples causas, como enfermedades mentales o retardo mental.

El número y severidad de las limitaciones tiende a aumentar con la edad (con alteraciones en la visión, audición, memoria y función motora), de manera que el 60% de las personas mayores de 64 años poseen algún tipo de discapacidad (Lindon, 2007).

En España, alrededor del 10% de la población posee algún tipo de discapacidad reconocida oficialmente. Dicho porcentaje se eleva a valores superiores al 20% en algunos países de Europa. En países como Finlandia, Reino Unido y Holanda alcanzan valores superiores al 25% (EUROSTAT, 2011; Fundación ONCE, 2008; IMSERSO, 2009; Lindon, 2007).

Las discapacidades que se deben tener en cuenta para el estudio de la accesibilidad web son, principalmente, las discapacidades físicas y las sensoriales (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008; Chisholm, Vanderheiden & Jacobs, 1999).

4. Comercio electrónico

El comercio electrónico (*e-commerce*) consiste en la compra y venta de productos o de servicios a través de medios electrónicos, como Internet y otras redes informáticas (AECEM, 2008).

En España, igual que en el resto del mundo, el volumen del comercio electrónico ha ido aumentando en los últimos años (Figura 2.), tanto en cantidad de transacciones comerciales como en importe total (AECEM, 2008; Nielsen, 2010; ONTSI, 2010).

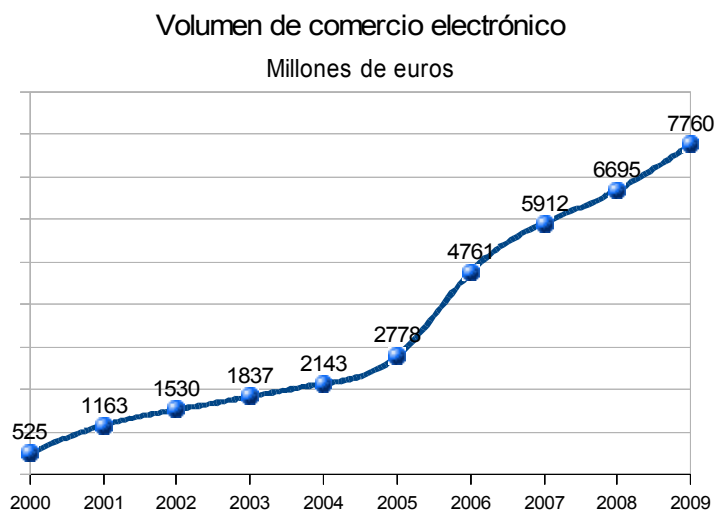


Figura 2. Volumen de comercio electrónico en España (AECEM, 2008; ONTSI, 2010)

En España, el 11,1% de empresas realizaron ventas por Internet en el año 2009. Dicho porcentaje se incrementa hasta el 29,2% en el caso de empresas con más de 250 trabajadores. Por sectores destaca el sector turístico con un 64,20% de empresas con comercio electrónico, como puede verse en la Figura 3. (ONTSI, 2010 a).

5. Accesibilidad Web

Para una persona que accede a la web existen muchas barreras que pueden dificultar el acceso a la información. Éstas pueden estar relacionadas con el hardware o software, con el diseño del documento o con discapacidades del propio usuario. En cualquier caso, debe destacarse que la eliminación de las barreras a la discapacidad benefician a todos los usuarios (Bravo, 2006).

La W3C es un organismo internacional que desarrolla estándares para asegurar el crecimiento de la Web a largo plazo. Una de las iniciativas que inició la W3C para mejorar el acceso a la Web de personas que presentan algún tipo de discapacidad fue la WAI (*Web Accessibility Initiative*). En 1999 se desarrollaron los estándares de la WCAG 1.0, que fue la primera guía de diseño web accesible para programadores. En 2008 se definió una segunda versión de la normativa y guía de diseño, la WCAG 2.0. La WCAG 2.0 está organizada en niveles de análisis (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008; Chisholm, Vanderheiden & Jacobs, 1999):

- *Principios*: Son las bases a que se refiere cada una de las recomendaciones de la WCAG. En este sentido, podemos decir que una web puede ser *perceptiva* (el usuario debe poder acceder a la información), *operable* (debe poder navegar en la web), *comprensible* (debe entenderse la información que hay contenida) y *robusta* (la accesibilidad no debe depender de la tecnología que se emplee para acceder a la web).

- *Criterios de éxito o puntos de control*: Se refiere a los criterios a seguir para alcanzar los principios de accesibilidad comentados anteriormente.
- *Técnicas de consecución* de los puntos de control: Son las técnicas que se recomiendan para conseguir el éxito en la programación en entornos web que superen los Puntos de Control.

Cada uno de los puntos de control está relacionado con un nivel de accesibilidad. A continuación se presentan los niveles de accesibilidad (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008):

- *Nivel A*: Es el nivel mínimo de accesibilidad y no alcanzarlo hará que un grupo de usuarios no podrá acceder al contenido de la web.
- *Nivel AA*: Es el nivel intermedio de accesibilidad y no alcanzarlo hará que un grupo de usuarios tendrá muchas dificultades para acceder al contenido de la web.
- *Nivel AAA*: Es el nivel máximo de accesibilidad y no alcanzarlo hará que un grupo de usuarios tendrá algunas dificultades para acceder al contenido de la web.

Los errores en puntos de control de accesibilidad web se pueden clasificar en dos tipos (Serrano, 2009):

- Aquellos que se pueden detectar de forma automática.
- Aquellos que sólo se pueden detectar de forma manual, con la intervención de personal especialista en temas de accesibilidad.

Existen herramientas que permiten hacer revisiones de cumplimiento de los puntos de control automáticos. Son aplicaciones que permiten la automatización del proceso de evaluación de la accesibilidad de una página o sitio web, valorando su nivel de conformidad. Dichas pruebas se basan en un método automático, por tanto, los resultados del análisis realizado son complementarios, nunca sustitutivos del análisis manual. Un ejemplo de dichas herramientas de evaluación automática en español la encontramos en el *test de accesibilidad web* (TAW). Ha sido desarrollado por la Fundación CTIC y sirve de ayuda para desarrolladores de páginas web. Los puntos de control que se pueden evaluar con la herramienta TAW se detallan en la tabla 1 (Serrano, 2009; TAWDIS, 2011).

tabla 1 Puntos de control que examina de manera automática el TAW

P. Control	Nivel	Breve descripción
PC-111	A	Todo contenido no textual debe tener un texto alternativo que lo describa
PC-131	A	Información alternativa textual sobre los elementos a introducir por teclado
PC-211	A	Toda funcionalidad se puede realizar por teclado sin condiciones temporales
PC-244	A	Los enlaces deben tener información sobre la página destino
PC-311	A	Idioma de la página web
PC-411	A	No duplicidades en las etiquetas, descripciones, entradas
PC-144	AA	El tamaño del texto de la página debe ser modificable
PC-247	AA	Todas la funcionalidades se tienen que poder realizar por teclado

PC-224	AAA	No deben existir interrupciones en la ejecución del código de la página web
PC-249	AAA	Evitar enlaces con texto poco descriptivo, p.e. <i>clic aquí o más información</i>
PC-2410	AAA	El documento debe estar dividido en secciones con encabezados HTML
PC-325	AAA	Los cambios deben ser a petición del usuario (sin redireccionamiento)

Los beneficios de la accesibilidad web se pueden resumir en un incremento de la cuota de mercado, una mejora de la usabilidad para usuarios con y sin discapacidad, además del soporte para niveles de baja alfabetización. Otras ventajas se centran en una reducción de costes de mantenimiento y mejoras de posicionamiento en motores de búsqueda. Finalmente, mejorar la accesibilidad de las páginas web redundará en una demostración de responsabilidad social (Domínguez & Fraiz 2009; TAWDIS, 2011):

6. Proyecto

6.1. Descripción, objetivos y metodología

El proyecto que se presenta consiste en la realización de una aplicación informática de corrección de deficiencias en el cumplimiento de los puntos de control descritos en la anteriormente descrita WCAG 2.0 (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008).

Para ello se plantearon los siguientes objetivos:

- Detectar los puntos de control que presentan un mayor índice de incumplimiento en los sitios web.
- Identificar los puntos de control críticos cuya corrección es fundamental para alcanzar algún nivel de accesibilidad.
- Confeccionar un aplicativo software que permita corregir las deficiencias en dichos puntos de control.

El proyecto se realizó siguiendo la siguiente metodología de trabajo:

- *Elección de una muestra:* Se creó una base de datos con una muestra de sitios web. Se eligieron 348 sitios web de hoteles de 4 y 5 estrellas y de cadenas hoteleras de las Islas Baleares. Se eligió dicha zona dado su importante peso en el sector turístico español, con unos doce millones de turistas en el año 2008 y por ser el sector económico con mayor porcentaje de empresas que venden por Internet (véase la Figura 3.).
- *Análisis de la accesibilidad web:* Por medio del TAW se analizó el nivel de accesibilidad de las páginas web de la muestra, considerando los puntos de control automáticos, que se muestran en la tabla 1.
- *Selección de puntos de control críticos:* A partir del análisis anterior se pudo determinar el conjunto de puntos de control que provocaba la mayoría de los errores de accesibilidad.
- *Creación de una base de conocimiento:* Para poder corregir los errores en los puntos de control se procedió a crear un modelo de conocimiento orientado a la detección y corrección de deficiencias.

- *Módulo de corrección de errores:* En este punto se creó el aplicativo software de corrección de los puntos de control. Dicho aplicativo se basaba en la base de conocimientos anterior.

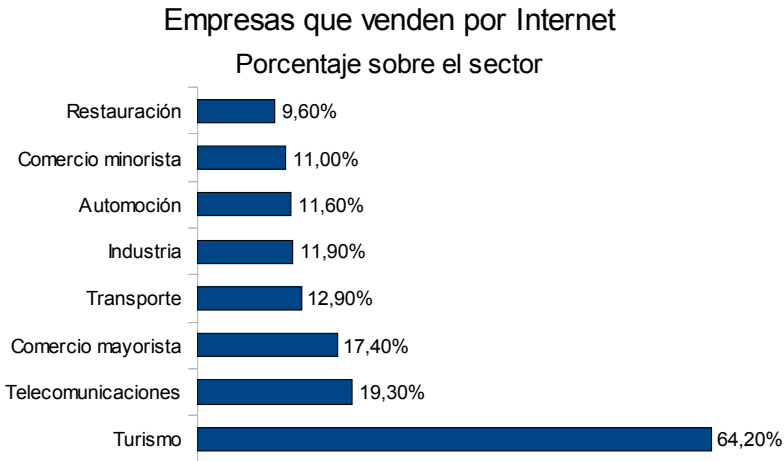


Figura 3. Porcentaje de empresas españolas que venden sus productos por Internet (ONTSI, 2010a)

6.2. Análisis y selección de puntos de control críticos

El procedimiento de selección de los puntos de control críticos empezó por la determinación del porcentaje de páginas que contenían errores en cada uno de ellos. Se utilizó el TAW y los resultados fueron se muestran en la tabla 2. En dicha tabla se puede apreciar que algunos errores se producían en la mayoría de páginas web. Por ejemplo, el 95,1% de páginas presentaban errores en el PC-131.

tabla 2 Aparición (%) de errores en puntos de control (elaboración propia)

Punto de control	% páginas con el error
PC-131	95,1%
PC-311	88,5%
PC-2410	76,1%
PC-111	71,3%
PC-144	69,8%
PC-411	68,7%
PC-244	60,6%
PC-249	32,8%
PC-211	31,0%
PC-224	3,2%
PC-325	3,2%
PC-247	1,1%

A partir de aquí se realizó un estudio de la mejora de accesibilidad web que se obtenía con la eliminación de los puntos de control. Se realizó una simulación de los resultados que se obtendrían eliminando errores en los puntos de control con más errores. El resultado fue que la eliminación de los errores en los puntos de control PC-131, PC-311,

PC-111, PC-411 y PC-244 provocaba una mejora de la accesibilidad. En cambio, la eliminación de errores en el PC-2410 o en el PC-144 no producía mejora, a pesar del elevado porcentaje páginas con el error (76,1% en el primer caso y 69,8% en el segundo). El motivo es que dichos errores no están vinculados con el nivel A y, por tanto, una eliminación de errores no provoca una mejora inmediata en la accesibilidad.

Los puntos de control críticos seleccionados para ser corregidos fueron los siguientes: PC-131, PC-311, PC-111, PC-411 y PC-244.

A modo de ejemplo y para poder mostrar el funcionamiento posterior del prototipo para un caso concreto, pasemos a describir la información que está asociada al punto de control PC-111 (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008):

- El punto de control se refiere a tener alternativas de texto: *debe proporcionarse un texto alternativo para cada contenido no textual, de manera que pueda ser cargado para ser consultado de otras formas especiales, como aumentando el tamaño de la letra, con un lector de braille, subtítulado, con símbolos o lenguaje simple.*
- El PC-111 permite la consecución del principio de perceptibilidad. Dicho principio se refiere a que *la información y los componentes de usuario deben presentarse de manera que los usuarios puedan percibirlo*, y está vinculado al nivel A de accesibilidad.
- Para el PC-111 se define un conjunto de técnicas suficientes para conseguirlo. Se puede mencionar la H44 (*Deben usarse etiquetas identificativas para asociarlas con controles de formularios de entrada de datos*).
- Se define un conjunto de técnicas de diseño recomendadas para mejorar la accesibilidad. Una de ellas es la H27 (*Debe proporcionarse una alternativa no textual para los elementos HTML de tipo OBJECT*).
- Se define un conjunto de errores asociados a los incumplimientos del punto de control. Uno de ellos es el F67 (*Proporcionar descripciones largas para contenidos no textuales que no tienen el mismo propósito que el no textual o que no presentan la misma información*).

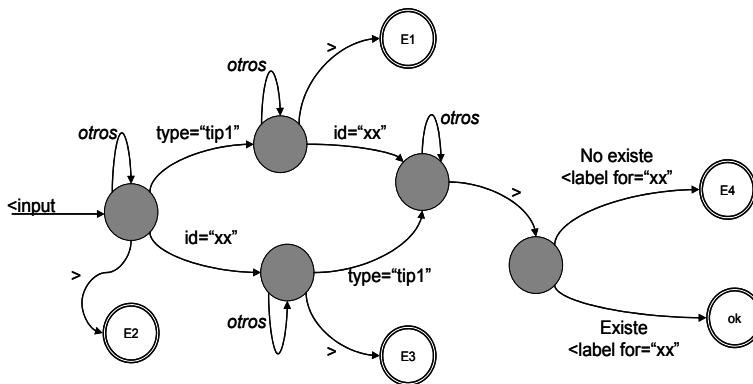
Si se siguen las técnicas de diseño y las técnicas suficientes, entonces se logra el éxito en la consecución del punto de control. En caso de no conseguir el punto de control entonces existe un error que identifica la técnica que ha fallado.

6.3. Creación de una base de conocimiento

Para la corrección de los puntos de control se confeccionó, para cada uno de ellos, una base de conocimiento que permitiese la detección de las deficiencias en el código de la web, así como el procedimiento de corrección. Dicha base de conocimiento se basaba en la creación de autómatas de decisión para cada uno de los puntos de control y técnicas de corrección definidas en la WCAG 2.0 (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008).

A modo de ejemplo se presenta un caso para el error PC-111. Para dicho punto de control se define el procedimiento de éxito H44 (Figura 4.), que consiste en utilizar elementos de tipo LABEL para asociar etiquetas con controles de entrada. Dicha técnica permite conseguir el éxito también en los puntos de control PC-131, PC-332 y PC-412 (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008).

En el autómata se describen algunas situaciones de error. Los errores E2 y E3 son errores de codificación HTML, que no pueden resolverse. En cambio, el E1 se puede resolver añadiendo un valor para el atributo ID dentro del código HTML. De manera análoga, el E4 se resuelve añadiendo una sentencia LABEL dentro del código. En ambos errores (E1 y E4) es necesario solicitar una información al diseñador de la web para poder modificar el código y eliminar el error.



Tip1={text, checkbox, radio, file, password, textarea, select}
E1: Error, falta atributo ID
E2: Error, sentencia HTML incompleta
E3: Error, falta especificar atributo TYPE
E4: Error, falta especificar sentencia LABEL FOR

Figura 4. Autómata de estados para la consecución de la técnica H44 (elaboración propia)

6.4. Módulo de corrección de errores

Una vez definida la base de conocimiento con los autómatas de decisión se procedió a la creación de un aplicativo de detección y corrección de errores para eliminar los errores.

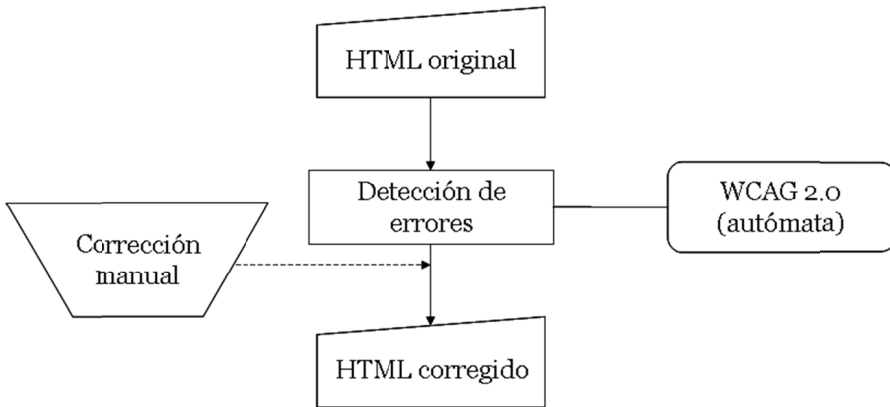


Figura 5. Diagrama de flujo del aplicativo de mejora de la accesibilidad web

Dicho aplicativo se divide en dos módulos (Figura 5.):

- Un primer módulo que detecta los errores, basándose en la base de conocimiento que se describe con los autómatas. La entrada del módulo sería el código HTML original de la página web y la salida sería una lista de errores. En la Figura 6. se muestra un ejemplo de ejecución del primer módulo, en el que se muestra la lista de errores detectados y la solicitud de información al usuario.
- Un segundo módulo que, a partir de los errores anteriores y una información recibida por el usuario, procede a la corrección del código HTML.

Checkpoint Failure List can be seen. Specify the correction in the second column

Checkpoint Failure	
Alternative description should be specified for the INPUT with name nombre	
A Title should be specified for the INPUT with name nombre	
A title should be specified for the web page	
The language of the web should be specified	

4 failures have been found. 4 failures need some information from

Improve Accessibility

Figura 6. Lista de errores detectados e información que se solicita al usuario

6.5. Interpretación y evaluación

Para comprobar la eficacia del aplicativo se realizó un prototipo. Se eligieron tres puntos de control para someter al proceso de corrección y evaluar la mejora de la accesibilidad sobre una muestra aleatoria de 35 webs de la muestra inicial. Los puntos de control seleccionados fueron el PC-111, PC-244 y PC-311. En la tabla 3 se muestra la mejora de la accesibilidad conseguida con el aplicativo. En la columna *antes* se muestra el porcentaje de páginas web que poseían algún nivel de accesibilidad en cada uno de los principios. En la columna *después* se muestra el nivel alcanzado después de la aplicación del software desarrollado.

En la tabla se puede apreciar que los niveles de accesibilidad mejoran en los principios de operabilidad y comprensibilidad. En el caso de la perceptibilidad no se registra mejora puesto que sería necesario eliminar errores del PC-131, también está vinculado al nivel A, que posee un porcentaje de errores muy alto.

tabla 3 Mejora de la accesibilidad con el aplicativo (elaboración propia)

Principio	Antes	Después
Perceptible	0,00%	0,00%
Operable	17,00%	26,00%
Comprensible	26,00%	74,00%

7. Conclusiones

Durante el análisis que se ha realizado durante el proyecto se ha llegado a algunas conclusiones:

- Dado el crecimiento del volumen del comercio electrónico y del número de empresas que realizan ventas por Internet, la accesibilidad web se convierte en una oportunidad empresarial, especialmente en sectores como el turístico.
- El diseño web accesible se produce en un porcentaje bajo de páginas web. Además, la mayoría de errores se produce en un conjunto pequeño de puntos de control de la norma WCAG 2.0
- Es posible crear un aplicativo software de mejora de la accesibilidad. Además, la utilización de dicho aplicativo permitiría mejorar la accesibilidad en un número importante de páginas web

Referencias

AECCEM, (2008): "Libro Blanco del Comercio Electrónico: Guía Práctica de Comercio Electrónico para PYMES. Año 2008", Asociación Española de Comercio Electrónico y Marketing Relacional, 2008.

Andrews, R; Jaume, J; (2010) "*Towards an Intercultural Web Design in Tourist Web Sites*". *The First International Conferences on Tourism between China- Spain*,

- March 28-31, 2010, Palma - Spain. Editorial Pearson. Digital ISBN: 978-84-8322-271-3
- Bravo, A.G; (2006); “Accesibilidad web. Un problema pendiente”; Ed: Revista digital DIM, Universitat Autònoma de Barcelona; ISSN: 1699-3748
- Caldwell, B; Cooper, M; Guarino, L; Vanderheiden; G. (2008) “*Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. W3C Recommendation*”, *World Wide Web Consortium (W3C)*, 11-12-2008.
- Chisholm, W; Vanderheiden, G; Jacobs, I. (1999) “*Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0. W3C Recommendation*”, *World Wide Web Consortium (W3C)*, 5-5-1999.
- Connolly, J; (1996), “*International User Interfaces: Problems in Designing the User Interface for Systems Supporting International Human-Human Communication*”. Edited by Elisa M. Del Galdo & Jakob Nielsen. Library of Congress, USA. ISBN: 0-471-14965-9
- Domínguez, T; Fraiz, J.A; (2009); “Un nuevo desafío: el contenido y la accesibilidad al contenido de las web turísticas españolas”; Revista Galega de Economía, vol 18, núm 1, 2009; ISSN: 1132-2799
- EUROSTAT, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, the Statistical Office of the European Union
- Fontanet, G; Jaume, J; (2011); “Situación actual de la Accesibilidad Web en el Turismo Accesible”, *PASOS. Revista de turismo y patrimonio cultural*; vol. 9, núm 2; abril 2011, ISSN 1695-7121
- Fontanet, G; Jaume, J; Mas, A; Pérez, C; (2011); “*Accessible Tourism and Web Accessibility. The case of China and Spain*”, *Second International Conference on Tourism between China-Spain (ICTCHS2011)* March 27 - March 31, 2011, ISBN: 978-84-8322-786-2
- Fundación Nacional de Discapacitados, versión online en <http://www.fnd.cl/>
- Fundación ONCE. (2008) “Derechos Humanos y Discapacidad en Espanya. Informe de situación”, Ed: Grupo editorial Cinca, SA, 2008. ISBN: 978-84-96889-18-7
- Galdo, E; (1996), “*International User Interfaces: Culture and Design*”. Edited by Elisa M. Del Galdo & Jakob Nielsen. Library of Congress, USA. ISBN: 0-471-14965-9
- Hofstede, G; (1991); “*Cultures and Organizations: Software of the Mind: Intercultural Cooperation and its Importance for Survival*”, McGraw Hill, New York, 1991, ISBN:0-07-029307-4
- IMSERSO Secretaría General de Política Social del Ministerio de Sanidad y Política Social. (2009) “Las Personas Mayores en España. Datos estadísticos estatales y por Comunidades Autónomas. Informe 2008”. Catálogo General de Publicaciones Oficiales. Imprime: Grafo, SA, ISBN: 978-84-8446-108-1.
- Jaume, J; Batle, M.M. (2006); “Análisis de la Accesibilidad Web en Sitios Web de Hotelería”; VI Congreso Nacional de Turismo y Tecnologías de la Información y las

- Comunicaciones – TURITEC 2006; Ed: Servicio de publicaciones de la Universidad de Málaga; ISBN: 84-608-0512-3
- Jaume, J; (2010); “*Anàlisi i millora de l’Accessibilitat Web al Sector Turístic: El projecte WATouSI*”; Revista *enginy@eps*; Vol. 1, núm 2, 2010; ISSN: 1889-4771
- Lindon, L. (2007) “Derechos Humanos y Discapacidad en España. Informe de situación”. Fundación ONCE, 2007, ISBN: 978-84-96889-18-7
- Martínez, E; Ascencio, I; Serrano, A (2005) “Entendiendo y definiendo la brecha digital”. Revista *RED: La Comunidad de Expertos en TICs*, México; versión digital en <http://www.red.com.mx>
- Nielsen; (2010); “*Global Trends in Online Shopping. A Nielsen Global Consumer Report*”, June 2010, Ed: The Nielsen Company
- ONTSI; (2010); “La Sociedad en Red 2009. Informe Anual. Edición 2010”; Ed: Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI
- ONTSI; (2010 a); “Estudio sobre Comercio Electrónico B2C 2010”; Ed: Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI; ISSN: 2172-458X
- Ruiz, M.F; (2003), “Aplicaciones pedagógicas del informe empresarial en el aula del inglés de los negocios: implementación de recursos discursivos escritos en contextos de especialidad”, Universitat Jaume I de Castelló. Depósito legal / ISBN: 84-688-5474-3
- Sánchez-Figueroa F; et al; (2007); “SAW, a Set of Integrated Tools for Making the Web Accessible to Visually Impaired Use”, UPGRADE, Vol VIII-2, pp 67-71
- Serrano, A; Martínez, E; (2003), “La Brecha Digital: Mitos y Realidades”, Editorial UABC, México, ISBN 970-9051-89-X
- Serrano, E; (2009); “Herramientas para la evaluación de la accesibilidad Web”; Revista Documentación de las Ciencias de la Información, vol. 32, páginas 245-266, ISSN: 0210-4210, 2009
- TAWDIS, *herramienta de evaluación de conformidad con niveles de accesibilidad*, <http://www.tawdis.net>
- Volkov, N; (2003); “La brecha digital, un concepto social con cuatro dimensiones”. Boletín de Política Informática Núm 6.