

EVOLUCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD WEB EN LAS UNIVERSIDADES ANDALUZAS.

EVOLUTION OF WEB ACCESSIBILITY ANDALUSIAN UNIVERSITIES.

Dra. Purificación Toledo Morales
ptoledo@us.es

José Manuel Sánchez García
josesanchez@us.es

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo
jjesusgc@us.es

*Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación.
Departamento de Didáctica y Organización Educativa.
C/ Pirotecnia, s/n, 41013, Sevilla (España)*

En este trabajo presentamos los resultados del estudio realizado sobre la accesibilidad de las páginas web de diez universidades andaluzas. Destacando qué universidades cumplen las normativas de accesibilidad recomendadas por la Comisión Europea y respetan las directrices de accesibilidad Web desarrollada por el Consorcio World Wide Web (W3C). También se presenta un análisis exhaustivo que enumera los problemas de accesibilidad concretos y la gravedad de los mismos de cada una de las sites universitarias. Los resultados indican que aún queda mucho camino por recorrer hasta conseguir una accesibilidad completa para el conjunto de nuestros estudiantes universitarios.

Palabras claves: Accesibilidad (para discapacitados), Internet, diseño universal para el aprendizaje, barreras.

In this paper we present the results of a study on the accessibility of Web pages of ten Andalusian universities. Emphasizing that universities meet accessibility standards recommended by the European Commission and comply with web accessibility guidelines developed by the World Wide Web Consortium (W3C). It also presents a comprehensive analysis that enumerates the concrete problems of accessibility and its severity for each of the university sites. The results indicate that much remains to be done in order to achieve full accessibility by all college students.

Keywords: Accessibility (for Disabled), Internet, universal design for learning, barriers.

1. Introducción.

Hace aproximadamente diez años realizamos un estudio con el objetivo de analizar el estado de accesibilidad que los portales web de las ocho universidades públicas de Andalucía ofrecían a sus estudiantes discapacitados. En dicho trabajo quedó patente que ninguna de las universidades analizadas en aquel momento respetaban las pautas de diseño accesible en ellas (Toledo, 2001). En estos últimos años la situación de acceso a internet de los usuarios discapacitados se ha visto mejorada por diferentes iniciativas que a nivel mundial han marcado como objetivo la toma de conciencia de la creación de una red accesible para todos. Fue a principios de 1998 cuando en Estados Unidos, el consorcio del World Wide Web (W3C) lanzó la iniciativa de crear una red accesible (WAI). Para ello se creó el W3C, con el objetivo de desarrollar protocolos comunes que promoviesen la evolución de Internet. Esta iniciativa de accesibilidad se centra inicialmente en ampliar los protocolos y los formatos de datos para hacen las páginas web más accesible. Además, la Oficina Internacional del Programa (IPO), que fue creada para supervisar el WAI, se responsabilizó de crear pautas, y fomentar actitudes positivas hacia la accesibilidad en los organismos oficiales y estatales. Los sitios web de los Estados Unidos según marca la normativa vigente deben ser accesibles a todos los usuarios, desde la aprobación de la enmienda al capítulo 508 de la Ley de Rehabilitación en agosto de 1998. En Europa, el 8 de diciembre de 1999 se pone en marcha la iniciativa eEurope con la adopción de la Comunicación *eEurope -Una Sociedad de la Información para todos*. A partir de ahí, se elabora el plan de acción eEurope 2002 con el objetivo de fomentar y agilizar el uso de

Internet en todos los sectores de la sociedad europea. El plan de acción pretendía que todos los ciudadanos europeos fueran partícipes de todas las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales. Cuatro años después la norma CWA 15554:2006 sobre «Especificaciones para el esquema de la evaluación de la conformidad y marca de calidad sobre accesibilidad web», constituye la base de la certificación europea en Accesibilidad web.

En el contexto español es a partir del 2002 cuando a nivel estatal se desarrollan varias normativas que definen los niveles de accesibilidad de las páginas web, así como las fechas de cumplimiento, en ellas quedan marcadas la obligatoriedad de que todos los sites de centros sostenidos con fondos públicos sean accesibles a todos sus usuarios. Así nos encontramos con la promulgación de diferentes leyes, órdenes y decretos: Ley 34/2002, Ley 51/2003, Orden pre/1551/2003, Real Decreto 209/2003, Real Decreto 1414/2006, Real Decreto 366/2007, Ley 11/2007, Ley 27/2007, Ley 56/2007, Real Decreto 1494/2007, Ley 49/2007, Ley 7/2010 y Ley 26/2011.

Con el Decreto 1494/2007 se obliga a las entidades y empresas que gestionen servicios públicos, en especial a los que tienen carácter educativo, sanitario y servicios sociales a cumplir los criterios de accesibilidad web que quedaban establecidos en la norma UNE 139803:2004 denominada *Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la web*, en la que quedaba recogida las características que debían cumplir los contenidos web en Internet, Intranets y todo tipo de redes informáticas, para que pudieran ser utilizados de forma autónoma o mediante ayudas técnicas por la mayor parte de las personas, incluyendo personas con

discapacidad y de edad avanzada.

Centrándonos en el ámbito que nos ocupa, y remitiéndonos a datos recogidos por el Ministerio de Educación (2011) el número total de estudiantes universitarios matriculados de 1º y 2º ciclo y Grado en Andalucía durante el curso 2010-11 fueron 233.798, de los cuales 3.126 presentaban alguna discapacidad. Por provincias, en los centros universitarios de Almería el pasado curso se matricularon 157 estudiantes con discapacidad, 444 en Cádiz, 164 en Córdoba, 521 en Granada, 161 en Huelva, 187 en Jaén, 699 en Málaga y 793 en Sevilla. Según estas cifras el porcentaje del número de estudiantes discapacitados es de tan sólo 1.33%, mientras que el número de personas de discapacitados total en la población andaluza oscila alrededor de 10%, según datos obtenidos de la Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situación de Dependencia (EDAD, 2008) realizada por el Instituto Nacional de Estadística. Aunque la presencia de personas con discapacidad en las aulas universitarias no se corresponde con el número de personas con discapacidad en la sociedad (Alba, Zubillaga & Ruiz, 2003) está claro que el número de estudiantes con discapacidad en las Universidades aumenta año tras año. Concretamente, las Universidades andaluzas han multiplicado por veinticinco su población de estudiantes discapacitados, pasando de 134 estudiantes en 2004 a los más de 3000 actuales. También hay que resaltar que gran parte de estos alumnos cursan los estudios universitarios de forma no presencial, accediendo a la documentación que los docentes suben a Internet por medio de las plataformas universitarias, de ahí la importancia de resaltar la necesidad de que el acceso a las web universitarias y los documentos digitales en ellas contenidos,

sean accesibles para todos los estudiantes.

Trabajos como los de Rodríguez-Gallego y García-Jiménez (2011) intentar acercarse al mundo de la accesibilidad informática de los universitarios discapacitados, realizaron una experiencia en la que ofrecían la posibilidad de transformar el material didáctico de la asignatura Didáctica General del Grado de Pedagogía en contenido web accesible.

2. Metodología.

2.1. Objetivos de la investigación.

Los objetivos generales que pretendemos alcanzar en este estudio son:

- Analizar la accesibilidad que los portales web de las diez Universidades andaluzas ofrecen a todos sus estudiantes, o lo que es lo mismo, el nivel de adecuación de sus contenidos a los estudiantes con características especiales (discapacidades motoras, visuales y auditivas). La *Iniciativa para la Accesibilidad web (WAI)* del *World Wide Web Consortium (W3C)* desarrolla en 1999 las Directrices de Accesibilidad web (WCAG), proporcionando los requisitos que los desarrolladores web deben seguir para cumplir los tres niveles de adecuación de los contenidos web [A, doble A (AA), y triple A (AAA)], que da lugar a los tres tipos de prioridades a considerar en el diseño web accesible.

- Conocer los tipos de errores de accesibilidad existentes en las web universitarias analizadas como consecuencia del incumplimiento de las reglas de diseño accesible establecidas por la WAI. Para que las web de las Universidades se consideren razonablemente accesible es necesario que en su diseño se cumpla la norma UNE 139803:2004, en la que se obliga a cumplir

todos los requisitos de prioridad 1 y se recomienda encarecidamente los de prioridad 2.

· Identificar los problemas de accesibilidad más comunes en los portales universitarios analizados y las universidades que presentan mayores problemas de accesibilidad web.

2.2. Procedimiento de la investigación.

Este estudio se ha centrado únicamente en el análisis de accesibilidad de las web de las Universidades de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de ahí la razón por la cual han sido sólo diez las Universidades analizadas. Aunque existen numerosos test on-line y software que permiten validar la accesibilidad de las páginas web, para comprobar el cumplimiento de las normativas de accesibilidad internacionales marcadas por el WAI se ha utilizado la herramienta automatizada TAW3. En el estudio anterior a este (Toledo, 2001) el análisis fue realizado con el programa gratuito Bobby 3.1.1., que fue creado por el Centro para la Tecnología Especial Aplicada (CAST, 1999), dicho programa fue vendido a Watchfire en 2004 que, a su vez, fue adquirido por IBM en 2007, por lo que actualmente Bobby ya no está disponible como un servicio gratuito, es una de las pruebas incluidas en el software de IBM Rational (aplicación global de la empresa para testear la accesibilidad de los sitios web de prueba).

La herramienta TAW3 fue desarrollada por la Fundación Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación (CTIC) -que desde el 2003 alberga la Oficina Española del W3C- y financiada por el Ministerio de Industria Turismo y Comercio y el Gobierno del Principado de Asturias.

TAW es una aplicación que permite la validación de todo el site completo y no como

otras herramientas de evaluación que sólo validan las páginas principales de los portales web.

Para el proceso de validación se introduce una dirección URL, en nuestro caso se introdujo las URL de la web principal de cada una de las Universidades sometidas a análisis, y a partir de ahí el programa analiza la site completa, basándose en las Pautas de Accesibilidad, tras el análisis se genera un informe HTML con información sobre el resultado del análisis en el que se muestra el número de problemas encontrados durante el análisis para cada una de las páginas y el detalle de los problemas detectados en las mismas.

Actualmente existen varias versiones de esta herramienta: la versión TAW on-line que sólo valida la accesibilidad de la web principal, la versión descargable TAW3 que es totalmente gratuita y existen versiones para los sistemas operativos más utilizados, la versión TAW3 Java Web Start que se ejecuta y actualiza sin necesidad de instaladores y la extensión TAW3 para Firefox que con un sólo clic permite verificar online la accesibilidad de los sitios web. En nuestro análisis hemos utilizado la versión descargable de TAW3, por ser la que permite la validación de los sites completos de las web.

La recopilación y el análisis de las web de las diez Universidades andaluzas analizadas se llevaron a cabo en julio de 2011. Se realizaron dos tipos de análisis. En primer lugar se analizó la accesibilidad de las páginas web principales de la universidades y en segundo lugar se procedió al análisis del site completo de las web universitarias indicando que los parámetros de exploración eran todos los enlaces o hipervínculos hasta un máximo de dos. El conjunto total de páginas web analizadas fueron 4.191 (véase Tabla 1).

3. Resultados.

Hemos agrupados los hallazgos obtenidos en este estudio en dos bloques diferentes. Por un lado, los resultados obtenidos acerca del cumplimiento de las normativas de accesibilidad de las páginas web de las distintas Universidades andaluzas. Y por otro lado, los resultados obtenidos sobre los problemas de accesibilidad y tipos de errores concretos que presentan las web analizadas como consecuencia del incumplimiento de la normativa marcada por el WAI.

3.1. Cumplimiento de los estándares de accesibilidad.

En primer lugar se ha evaluado la accesibilidad de la página web principal de las diez Universidades y los datos obtenidos indican que sólo un 50% de las Universidades analizadas cumplen los estándares de accesibilidad su *web principal*, son las Universidades de Cádiz, Córdoba, Granada, Málaga y Pablo de Olavide (UPO).

El análisis de las webs universitarias hasta dos hipervínculos abarca un total de 4.191 páginas, según la herramienta TAW3 el 74% de las Web analizadas son accesibles ($f = 3.098$) y el 26% ($f = 1.093$) no lo son.

En la Tabla 1 puede verse las URL de las diez Universidades analizadas, así como el número de páginas sometidas a análisis en cada una de ellas y el número de páginas de las *sites completas* que cumplen e incumplen los estándares de accesibilidad marcados por el WAI. Un análisis más detallado de este grupo de resultados, y dejando al margen la Universidad Pablo de Olavide cuya accesibilidad queda probada al 100%, nos indica que las Universidades con mayor número de web accesibles son la de Almería y

Cádiz con el 99% de páginas web accesibles, la Universidad de Granada con el 97% de las web, la Universidad Internacional de Andalucía con el 96%, la Universidad de Málaga con el 76% y la Universidad de Huelva con el 58%, un poco más de la mitad de sus web (véase Gráfico 1). Los resultados del análisis revelaron que las Universidades de Córdoba, Jaén y Sevilla presentan un mayor porcentaje de web que no cumplen la normativa de accesibilidad.

3.2. Tipos de errores encontrados.

Un segundo grupo de resultados se han obtenido en relación a los problemas de accesibilidad concretos que han aparecido en el diseño de cada una de las web universitarias analizadas. La herramienta automatizada TAW es capaz de detectar 65 errores diferentes agrupados en 14 categorías.

De los 65 errores de accesibilidad que podrían existir en las web de las Universidades andaluzas, tras el análisis de las 4.191 páginas web sólo se han detectado 23 tipos de errores, los cuales dificultan y en algunos casos imposibilitan la accesibilidad a los estudiantes discapacitados (véase Tabla 2). La relevancia de estos errores o problemas de accesibilidad pueden ser categorizados en altos, medios o bajos (CAST, 1999) dependiendo de si dificultan o imposibilitan por completo el acceso a las web.

Los errores de accesibilidad altos o de prioridad 1 son aquellos que afectan seriamente al uso por parte de los usuarios con discapacidad estas páginas web. Los errores de accesibilidad medios o prioridad 2 no son tan importantes como los primeros, pero requieren ser revisados y corregidos para mejorar la accesibilidad de las páginas web. Y lo errores de tipo bajo o prioridad 3, aunque

URL	UNIVERSIDAD	Nº PÁGINAS ANALIZADAS	Nº PÁGINAS ACCESIBLES	Nº PÁGINAS NO ACCESIBLES
www.ual.es	Almería	881	876	5
www.uca.es	Cádiz	565	563	2
www.uco.es	Córdoba	662	188	474
www.ujaen.es	Jaén	206	67	139
www.uhu.es	Huelva	195	113	82
www.ugr.es	Granada	503	490	13
www.uma.es	Málaga	619	469	150
www.upo.es	Pablo de Olavide	24	24	0
www.us.es	Sevilla	233	20	213
www.unia.es	Internacional de Andalucía	303	288	15

Tabla 1. Relación de páginas analizadas, aprobadas y no aprobadas de las web de las Universidades andaluzas.

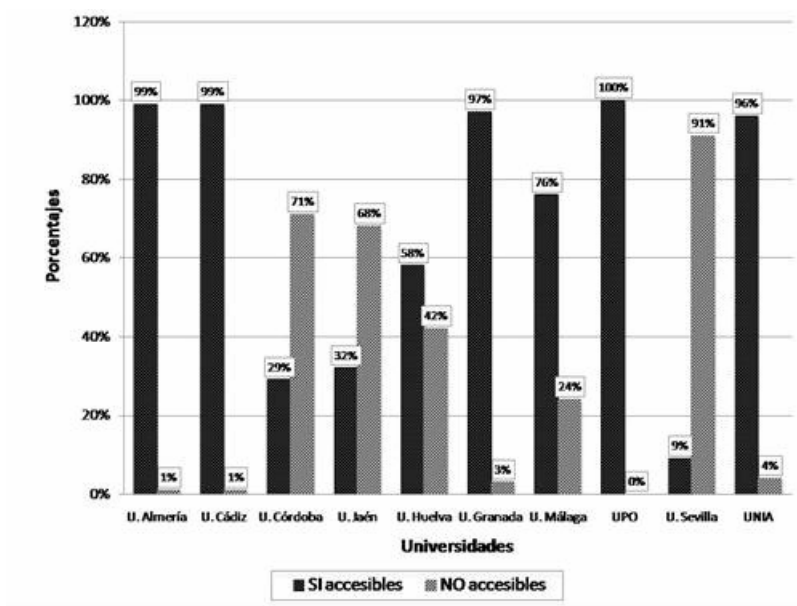


Gráfico 1. Accesibilidad global de las Universidades Andaluzas

deben ser considerados, ya que su presencia ni impide el acceso a las páginas, su subsanación mejora el diseño de las web.

Un análisis global del conjunto de web de las diez Universidades andaluzas teniendo en

cuenta las 14 categorías generales de errores posibles nos revela que los grupos de errores más frecuentes son 9, cuya frecuencia puede verse representada en el Gráfico 2.

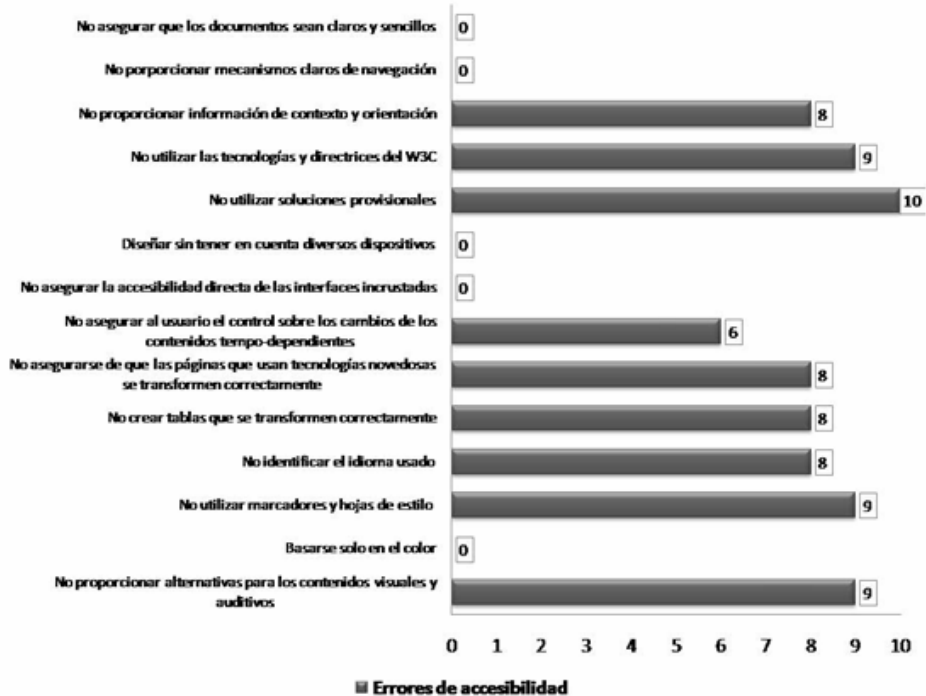


Gráfico 2. Grupos de errores de accesibilidad

El Gráfico 3 refleja el porcentaje de errores de accesibilidad de cada una de las diez Universidades analizadas según los tipos de prioridad y la Tabla 2 la frecuencia de los 65 tipos de errores detectados en cada una de ellas. En la site de la Universidad de Almería hemos detectado 6.593 errores de accesibilidad, de los que el 1% ($f=5$) son errores de prioridad alta, el 82,3% ($f=5.426$) de prioridad media y el 17,6% ($f=1.162$) de prioridad baja. En la Universidad de Cádiz se han detectado 962 errores de diferentes, siendo el 2% ($f=6$) de prioridad alta, el 17,8% ($f=171$) de prioridad media y el 82% ($f=789$) de prioridad baja. En la Universidad de Córdoba es en la que se han detectado mayor

número de errores, en concreto 91.350, de los que el 6,5% ($f=8.585$) son de prioridad alta, el 89,7% ($f=79.082$) son de prioridad media y el 3,7% ($f=3.683$) son de prioridad baja. En la Universidad de Jaén se han encontrado 22.457 errores, de los que el 6,2% ($f=1.391$) son de prioridad alta, el 91,1% ($f=20.468$) son de prioridad media y el 2,7% ($f=598$) son de prioridad baja. En la Universidad de Huelva se han detectado 13.820 errores, de los que el 4% ($f=549$) son de prioridad alta, el 87% ($f=12.077$) son de prioridad media y el 9% ($f=1.194$) son de prioridad baja. En la Universidad de Granada se han encontrado 5.414 errores, de los que el 1,4% ($f=75$) son de prioridad alta, el 48% ($f=2.596$) son de prioridad media y el

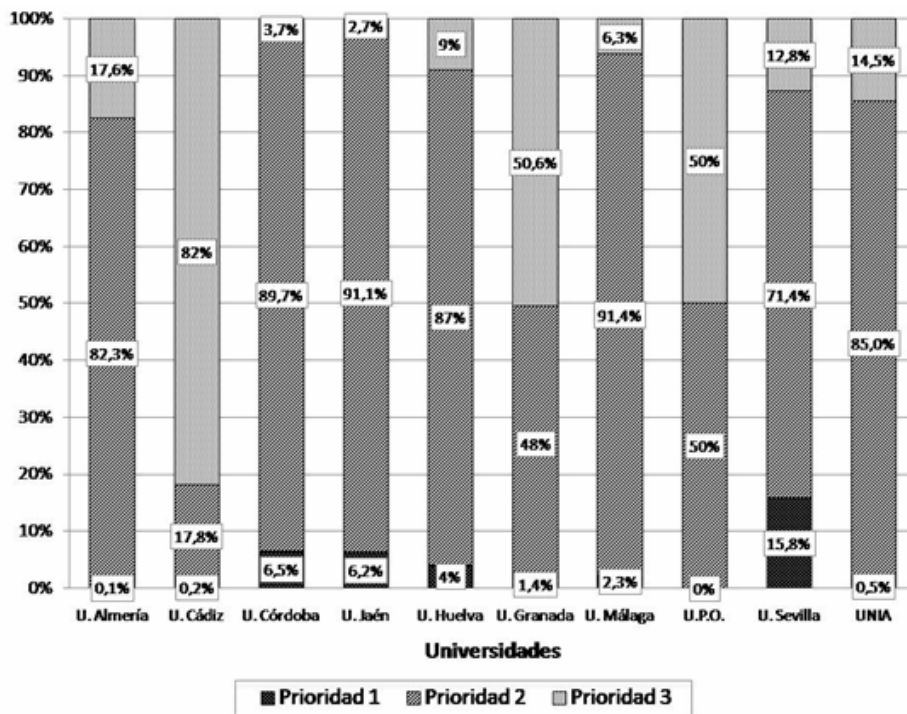


Gráfico 3. Porcentajes de los diferentes tipos de errores según su prioridad.

UNIVERSIDAD	NÚMERO DE ERRORES DE ACCESIBILIDAD (MEDIANTE EL TEST TAW)			
	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3	Total
Almería	5	5426	1162	6593
Cádiz	6	171	789	962
Córdoba	8585	79082	3683	91350
Jaén	1391	20468	598	22457
Huelva	549	12077	1194	13820
Granada	75	2596	2743	5414
Málaga	1118	43028	3920	47066
Pablo de Olavide	0	48	48	96
Sevilla	669	3027	541	4237
Internacional de Andalucía	85	16557	2821	19463

Tabla 2. Nivel de accesibilidad (site completa) (análisis 25/09/2011).

50.6% ($f=2.743$) son de prioridad baja. En la Universidad de Málaga se han detectado 47.066 errores, de los que el 2.3 % ($f=1.118$) son de prioridad alta, el 91.4% ($f=43.028$) son de prioridad media y el 6.3% ($f=3.920$) son de prioridad baja. En la Universidad Pablo de Olavide se han encontrado sólo 96 errores, no existiendo errores de prioridad alta, pero sí de prioridad media y baja, exactamente el 50% ($f=48$) de cada tipo. En la Universidad de Sevilla se han detectado 4.237 errores, de los cuales el 15.8% ($f=669$) son de prioridad alta, el 71.4% ($f=3.027$) son de prioridad media y el 12.8% ($f=541$) son de prioridad baja. Y por último, en la Universidad Internacional de Andalucía se han encontrado 19.463 errores, de los que el .5% ($f=85$) son el prioridad alta, el 85% ($f=16.557$) son de prioridad media y el 14.5% ($f=2.821$) son de prioridad baja.

En la Tabla 3 quedan sintetizados los tipos de errores de accesibilidad que presentan las web completas de cada Universidad y la frecuencia de los mismos. Realizando un análisis de dicha Tabla sólo se ha encontrado un error de accesibilidad que aparece en las diez web de las Universidades de Andalucía, se trata de un error de prioridad 3 que tiene lugar cuando se dejan inputs vacíos, se soluciona aplicando la siguiente norma: «hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos, incluya caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto».

Los errores de accesibilidad más graves son los de prioridad 1, que como ya hemos comentado son los que imposibilitan el acceso de los estudiantes discapacitados a las web universitarias. Así nos hemos encontrados con errores del tipo «No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual» como son las imágenes, gráficas, ilustraciones etc., el cual se puede remediar utilizando en el

diseño «alt» o «longdesc» en el contenido del elemento. Este tipo de error aparece en las web de todas las universidades andaluzas, excepto en la Universidad Pablo de Olavide.

Otro error grave de prioridad 1 que se da en todas las web de las Universidades, a excepción de las de Cádiz, Granada, Málaga y UPO es «No asegurarse de que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados». Este error se subsana simplemente proporcionar información equivalente en una página alternativa accesible, o lo que es lo mismo es una página web de solo texto.

El error de «No titular cada marco para facilitar la identificación del marco y la navegación entre ellos», se da en todas las Universidades excepto de las de Almería, Cádiz y UPO. Y el último error de accesibilidad de prioridad 1 que aparece en las Universidades de Almería, Córdoba, Huelva y Málaga es «No asegurarse de que los equivalentes para el contenido dinámico se actualicen cuando cambia el contenido dinámico».

En relación a los errores de accesibilidad de prioridad 2 vamos a destacar sólo los que se dan en el mayor número de universidades, como son «No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo», «No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación» y «No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado», que aparecen en todas las web universitarias excepto en la UPO.

Realizado el análisis detallado sobre la frecuencia y tipos de errores de accesibilidad

ERRORES DE ACCESIBILIDAD DE PRIORIDAD 1 (P.1)										
1	No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual.									
2	No asegurarse de que los equivalentes para el contenido dinámico se actualicen cuando cambia el contenido dinámico.									
3	No asegurarse de que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados. Si esto no es posible, el error que suele cometerse es no proporcionar información equivalente en una página alternativa accesible.									
4	No titular cada marco para facilitar la identificación del marco y la navegación entre ellos.									
5	No crear documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas.									
6	No usar hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación.									
7	No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo.									
8	No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación.									
9	No marcar correctamente las listas y los ítems de lista.									
10	No marcar las citas. Usar el marcado de citas para efectos de formato tales como la sangría.									
11	No asegurarse que los contenidos dinámicos sean accesibles o no proporcionar una página o presentación alternativas.									
12	No evitar que el contenido destelle hasta que las aplicaciones de usuario permitan al usuario controlarlo.									
13	No evitar el movimiento de páginas hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento.									
14	Crear páginas que periódicamente se auto-refresquen hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el refresco.									
15	Utilizar marcadores para redirigir las páginas.									
16	Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C.									
17	No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado.									
18	No asociar etiquetas explícitamente con sus controles									
ERRORES DE ACCESIBILIDAD DE PRIORIDAD 3 (P.3)										
19	No proporcionar enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa del mapa de imagen de tipo cliente.									
20	No identificar el lenguaje natural principal de un documento.									
21	No proporcionar resúmenes de las tablas.									
22	No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos.									
23	No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos.									
ERRORES										
UNIVERSIDADES Y FRECUENCIA DE ERRORES										
P. 1	U. Almería	U. Cádiz	U. Córdoba	U. Jaén	U. Huelva	U. Granada	U. Málaga	U.P.O.	U. Sevilla	UNIA
1	2	6	8551	1388	535	61	1173	0	588	80
2	2	0	7	0	8	0	5	0	0	0
3	1	0	4	1	1	0	0	0	62	5
4	0	0	20	2	5	14	3	0	19	0
P. 2										
5	0	0	69	53	104	10	89	0	11	0
6	0	0	32	5	5	6	14	0	7	1
7	1484	83	29245	7941	4107	284	8563	0	346	4282

Tabla 3. Tipo y frecuencia de errores de accesibilidad detectados en cada Universidad.

encontrados en cada una de las universidades andaluzas analizadas obtenemos los siguientes hallazgos:

Universidad de Almería

- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=2$).
 - No asegurarse de que los equivalentes para el contenido dinámico se actualicen cuando cambia el contenido dinámico ($f=2$).
 - No asegurarse de que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados. Si esto no es posible, el error que suele cometerse es no proporcionar información equivalente en una página alternativa accesible ($f=1$).
 - Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=1484$).
 - No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo ($f=3$).
 - No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=133$).
 - No marcar correctamente las listas y los ítems de lista ($f=3805$).
 - No proporcionar resúmenes de las tablas ($f=107$).
 - No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=67$).
 - No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=988$).
- Universidad de Cádiz*
- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=6$).
 - Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=83$).
 - No usar unidades relativas en vez de

absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo ($f=2$).

- No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=1$).
- No marcar correctamente las listas y los ítems de lista ($f=83$).
- No identificar el lenguaje natural principal de un documento ($f=1$).
- No proporcionar resúmenes de las tablas ($f=19$).
- No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=44$).
- No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=725$).

Universidad de Córdoba

- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=8551$).
- No asegurarse de que los equivalentes para el contenido dinámico se actualicen cuando cambia el contenido dinámico ($f=7$).
- No asegurarse de que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados. Si esto no es posible, el error que suele cometerse es no proporcionar información equivalente en una página alternativa accesible ($f=4$).
- No titular cada marco para facilitar la identificación del marco y la navegación entre ellos ($f=20$).
- No crear documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas ($f=69$).
- No usar hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación ($f=32$).
- No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las

propiedades de las hojas de estilo ($f=29245$).

- No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=479$).

- No marcar correctamente las listas y los ítems de lista ($f=158$).

- No marcar las citas. Usar el marcado de citas para efectos de formato tales como la sangría ($f=26$).

- No asegurarse de que los contenidos dinámicos sean accesibles o no proporcionar una página o presentación alternativas ($f=4$).

- No evitar que el contenido destelle hasta que las aplicaciones de usuario permitan al usuario controlarlo ($f=13$).

- No evitar el movimiento de páginas hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento ($f=113$).

- Crear páginas que periódicamente se auto-refresquen hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el refresco ($f=4$).

- Utilizar marcadores para redirigir las páginas ($f=4$).

- Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=34810$).

- No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado ($f=104$).

- No asociar etiquetas explícitamente con sus controles ($f=13966$).

- No proporcionar enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa del mapa de imagen de tipo cliente ($f=30$).

- No identificar el lenguaje natural principal de un documento ($f=477$).

- No proporcionar resúmenes de las tablas ($f=2658$).

- No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=1$).

- No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta

que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=116$).

Universidad de Jaén

- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=1388$).

- No asegurarse de que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados. Si esto no es posible, el error que suele cometerse es no proporcionar información equivalente en una página alternativa accesible ($f=1$).

- No titular cada marco para facilitar la identificación del marco y la navegación entre ellos ($f=2$).

- No crear documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas ($f=53$).

- No usar hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación ($f=5$).

- No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo ($f=7941$).

- No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=81$).

- No marcar correctamente las listas y los ítems de lista ($f=23$).

- No marcar las citas. Usar el marcado de citas para efectos de formato tales como la sangría ($f=2$).

- No evitar que el contenido destelle hasta que las aplicaciones de usuario permitan al usuario controlarlo ($f=1$).

- No evitar el movimiento de páginas hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento ($f=16$).

- Crear páginas que periódicamente se auto-refresquen hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el refresco ($f=6$).

- Utilizar marcadores para redirigir las páginas ($f=3$).
- Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=12009$).
- No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado ($f=2$).
- No asociar etiquetas explícitamente con sus controles ($f=255$).
- No proporcionar enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa del mapa de imagen de tipo cliente ($f=21$).
- No identificar el lenguaje natural principal de un documento ($f=128$).
- No proporcionar resúmenes de las tablas ($f=314$).
- No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=18$).
- No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=1$).

Universidad de Huelva

- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=535$).
- No asegurarse de que los equivalentes para el contenido dinámico se actualicen cuando cambia el contenido dinámico ($f=8$).
- No asegurarse de que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados. Si esto no es posible, el error que suele cometerse es no proporcionar información equivalente en una página alternativa accesible ($f=1$).
- No titular cada marco para facilitar la identificación del marco y la navegación entre ellos ($f=5$).
- No crear documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas ($f=104$).
- No usar hojas de estilo para controlar

la disposición y la presentación ($f=5$).

- No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo ($f=4107$).
 - No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=142$).
 - No marcar correctamente las listas y los ítems de lista ($f=4$).
 - No marcar las citas. Usar el marcado de citas para efectos de formato tales como la sangría ($f=1$).
 - No asegurarse de que los contenidos dinámicos sean accesibles o no proporcionar una página o presentación alternativas ($f=2$).
 - No evitar el movimiento de páginas hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento ($f=1$).
 - Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=6116$).
 - No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado ($f=17$).
 - No asociar etiquetas explícitamente con sus controles ($f=1576$).
 - No proporcionar enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa del mapa de imagen de tipo cliente ($f=49$).
 - No identificar el lenguaje natural principal de un documento ($f=144$).
 - No proporcionar resúmenes de las tablas ($f=884$).
 - No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=4$).
 - No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=113$).
- Universidad de Granada*
- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=61$).

- No titular cada marco para facilitar la identificación del marco y la navegación entre ellos ($f=14$).
- No crear documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas ($f=10$).
- No usar hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación ($f=6$).
- No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo ($f=284$).
- No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=11$).
- No marcar las citas. Usar el marcado de citas para efectos de formato tales como la sangría ($f=1$).
- No asegurarse de que los contenidos dinámicos sean accesibles o no proporcionar una página o presentación alternativas ($f=4$).
- No evitar el movimiento de páginas hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento ($f=3$).
- Crear páginas que periódicamente se auto-refresquen hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el refresco ($f=4$).
- Utilizar marcadores para redirigir las páginas ($f=4$).
- Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=427$).
- No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado ($f=6$).
- No asociar etiquetas explícitamente con sus controles ($f=1906$).
- No proporcionar enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa del mapa de imagen de tipo cliente ($f=4$).
- No identificar el lenguaje natural principal de un documento ($f=13$).
- No proporcionar resúmenes de las

tablas ($f=737$).

- No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=1974$).
 - No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=15$).
- Universidad de Málaga*
- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=1173$).
 - No asegurarse de que los equivalentes para el contenido dinámico se actualicen cuando cambia el contenido dinámico ($f=5$).
 - No titular cada marco para facilitar la identificación del marco y la navegación entre ellos ($f=3$).
 - No crear documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas ($f=89$).
 - No usar hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación ($f=14$).
 - No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo ($f=8563$).
 - No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=78$).
 - No marcar correctamente las listas y los ítems de lista ($f=112$).
 - No marcar las citas. Usar el marcado de citas para efectos de formato tales como la sangría ($f=5$).
 - No asegurarse de que los contenidos dinámicos sean accesibles o no proporcionar una página o presentación alternativas ($f=2$).
 - No evitar que el contenido destelle hasta que las aplicaciones de usuario permitan al usuario controlarlo ($f=4$).
 - No evitar el movimiento de páginas hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento ($f=2$).
 - Crear páginas que periódicamente se

auto-refresquen hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el refresco ($f=6$).

- Utilizar marcadores para redirigir las páginas ($f=6$).
- Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=29310$).
- No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado ($f=10$).
- No asociar etiquetas explícitamente con sus controles ($f=4710$).
- No proporcionar enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa del mapa de imagen de tipo cliente ($f=236$).
- No identificar el lenguaje natural principal de un documento ($f=176$).
- No proporcionar resúmenes de las tablas ($f=1333$).
- No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=352$).
- No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=1953$).

Universidad Pablo de Olavide

- No asociar etiquetas explícitamente con sus controles ($f=48$).
- No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=48$).

Universidad de Sevilla

- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=588$).
- No asegurarse de que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados. Si esto no es posible, el error que suele cometerse es no proporcionar información equivalente en una página

alternativa accesible ($f=62$).

- No titular cada marco para facilitar la identificación del marco y la navegación entre ellos ($f=19$).
- No crear documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas ($f=11$).
- No usar hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación ($f=7$).
- No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo ($f=346$).
- No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=204$).
- No marcar correctamente las listas y los ítems de lista ($f=10$).
- No asegurarse de que los contenidos dinámicos sean accesibles o no proporcionar una página o presentación alternativas ($f=2$).
- Crear páginas que periódicamente se auto-refresquen hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el refresco ($f=4$).
- Utilizar marcadores para redirigir las páginas ($f=4$).
- Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=1868$).
- No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado ($f=10$).
- No asociar etiquetas explícitamente con sus controles ($f=562$).
- No proporcionar enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa del mapa de imagen de tipo cliente ($f=56$).
- No identificar el lenguaje natural principal de un documento ($f=31$).
- No proporcionar resúmenes de las tablas ($f=191$).
- No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=18$).

- No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=245$).

Universidad Internacional de Andalucía

- No proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual ($f=80$).

- No asegurarse de que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados. Si esto no es posible, el error que suele cometerse es no proporcionar información equivalente en una página alternativa accesible ($f=5$).

- No usar hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación ($f=1$).

- No usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo ($f=4282$).

- No usar elementos de encabezado para sugerir la estructura del documento y úselos siguiendo la especificación ($f=130$).

- No marcar correctamente las listas y los ítems de lista ($f=38$).

- No marcar las citas. Usar el marcado de citas para efectos de formato tales como la sangría ($f=8$).

- Usar elementos obsoletos de las tecnologías del W3C ($f=10670$).

- No dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado ($f=33$).

- No asociar etiquetas explícitamente con sus controles ($f=1395$).

- No identificar el lenguaje natural principal de un documento ($f=44$).

- No proporcionar resúmenes de las tablas ($f=2666$).

- No proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos ($f=7$).

- No incluir caracteres por omisión en los campos de edición y áreas de texto hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos ($f=104$).

4. Discusión.

A la luz de los resultados obtenidos tras el análisis de las páginas web de las Universidades Andaluzas, y después de diez años del primer análisis de accesibilidad de las Web universitarias (Toledo, 2001, 2002), seguimos encontrándonos graves problemas de accesibilidad en el diseño de las web, siendo algunos de dichos errores de alta prioridad. No obstante, nos hemos encontrado con que seis de las universidades presentan niveles altos de accesibilidad (Almería, Cádiz, Granada, Málaga, Universidad Internacional de Andalucía y Pablo de Olavide), aunque no los deseados, ya que ninguna de ellas excepto la Universidad Pablo de Olavide está exenta de errores de prioridad 1. En porcentajes concretos podemos afirmar que el 90% de las web de las Universidades de nuestra comunidad autónoma no cumplen las pautas más básicas de un diseño accesible. Mientras que sólo el 10% están libres de errores de accesibilidad graves. Estos resultados implican que los estudiantes discapacitados se encuentran en situación de desventaja con respecto al resto de estudiantes, sobre todo teniendo en cuenta que la mayoría de los profesores gestionan sus asignaturas a través de plataformas virtuales a las que los estudiantes tienen que acceder para su formación universitaria. Incluso las matriculaciones y gestiones administrativas actualmente se realizan de forma virtual. Los problemas de acceso a las redes por motivo de diseño repercuten en los derechos de los estudiantes discapacitados desde el momento

que les impide acceder a los contenidos digitales necesarios para su formación. Esta situación niega a los estudiantes las oportunidades de acceder a la información, al conocimiento y a la formación mediante las tecnologías, ya que los problemas de diseño en las webs universitarias se lo impiden.

Al igual que encontramos en el estudio de Toledo (2001), la accesibilidad no parece haber mejorado en los últimos 10 años. Los avances que hemos observado en la forma de realizar las páginas web, la incorporación de nuevos estándares de CSS, así como la programación de la parte visible de las mismas en hojas de estilo parecían indicar que en poco tiempo la accesibilidad sería completa. En realidad comprobar la accesibilidad con este método es sencillo, se desactiva la hoja de estilo y si el texto no es legible y coherente nos indica que hemos creado una página inaccesible en muchos aspectos. Esta forma de comprobar la accesibilidad puede parecer sencilla, pero resulta eficaz a primera vista. Análisis más profundos con programas más especializados nos indican errores de diversos tipos y magnitudes, que hemos de evitar entendiendo que la accesibilidad es un derecho y que no adecuar las páginas a personas con discapacidad hace que el acceso a los contenidos sea, en muchas ocasiones, imposible. Pese a ello la accesibilidad en las Universidades andaluzas no es mala, y podemos considerar que en algunas de ellas es muy buena. Esto nos invita a reflexionar sobre la forma en la que nuestras instituciones presentan sus portales en Internet y nos lleva a pedir un mayor compromiso por parte de los gestores y programadores de estas páginas, pues consideramos que la programación de las mismas teniendo en cuenta los factores de accesibilidad ha de ser *sine qua non* en el desarrollo y construcción de las web. Estos

factores se aceleran y agravan con el rápido desarrollo y contenidos que en los últimos años se están volcando en la red, la aparición cada vez más común de fotografía y vídeo, así de presentaciones realizadas con diversos programas, algunos de ellos desarrollados ad hoc para un entorno o circunstancia determinada, que nos lleva a mantener los equipos permanentemente actualizados en lo referente a su apartado gráfico y visual, inaccesible sin un texto alternativo para los discapacitados visuales. La llegada de las redes sociales y todo el contenido de la web 2.0 que han de tener en cuenta a todo el mundo, pues ya no son sólo un método de enseñanza o un modo de obtener información, sino que se han convertido en los últimos años en un auténtico canal de comunicación que ha de estar preparado y desarrollado para que todos, y recalcamos este *todos*, tengamos las mismas posibilidades de acceso y uso.

5. Referencias bibliográficas.

- AENOR (2004). *Norma UNE 139803:2004: Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad*. Madrid. Recuperado de http://www.inteco.es/Accesibilidad/difusion/Normativa/Descarga/DescargaUNE_139803.
- Alba, C., Zubillaga, A. & Ruiz, N. (2003). Educación Superior y discapacidad: Accesibilidad de las páginas web de las universidades estatales. *Comunicación y Pedagogía*, 188, 25-30.
- CAST (1999). *The Bobby FAQ* (Applicationedition). Recuperado de: <http://www.cast.org/bobby>. (11/12/1999).
- «Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico». *Boletín Oficial del Estado* (12 de julio de 2002), págs. 24388-25403.
- «Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad

de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad». *Boletín Oficial del Estado* (3 de diciembre de 2003), págs. 43187-43195.

«Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos». *Boletín Oficial del Estado* (23 de junio de 2007), págs. 27150-27166.

«Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordo ciegas». *Boletín Oficial del Estado* (24 de octubre de 2007), págs. 43251-43259.

«Ley 49/2007, de 26 de diciembre, por la que se establece el régimen de infracciones y sanciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad». *Boletín Oficial del Estado* (27 de diciembre de 2007), págs. 53278-53284.

«Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información». *Boletín Oficial del Estado* (29 de diciembre de 2007), págs. 53701-53719.

«Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual». *Boletín Oficial del Estado* (1 de abril de 2010), págs. 30157-30209.

«Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad». *Boletín Oficial del Estado* (2 de agosto de 2011), págs. 87478-87494.

Ministerio de Educación (2011). *Datos y cifras Sistema Universitario español. Curso 2010-II*. Madrid: Secretaria General Técnica. Recuperado de <http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/educacion/universidades/estadisticas-informes/novedades/2011-datos-cifras-10-uv.pdf?documento>

Id=0901e72b809384a4.

«Norma CWA 5554:2006. Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark». Comité Europeo de Normalización, 2006. Recuperado de <ftp://ftp.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/e-Europe/WAC/CWA15554-00-2006-Jun.pdf>

«Orden PRE/1551/2003, de 10 de junio, por la que se desarrolla la Disposición final primera del Real Decreto 209/2003, de 21 de febrero, por el que se regulan los registros y las notificaciones telemáticas, así como la utilización de medios telemáticos para la sustitución de la aportación de certificados por los ciudadanos». *Boletín Oficial del Estado* (13 de Junio de 2003), págs. 22890-22893.

«Real Decreto 1414/2006, de 1 de diciembre, por el que se determina la consideración de persona con discapacidad a los efectos de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad». *Boletín Oficial del Estado* (16 de diciembre de 2006), págs. 44285-44286.

«Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo, por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado». *Boletín Oficial del Estado* (24 de marzo de 2007), págs. 12852-12856.

«Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social». *Boletín Oficial del Estado* (21 de noviembre de 2007), págs. 47567-47570.

Rodríguez-Gallego, M.R. & García-Jiménez, F. (2011). Evaluación y transformación de material didáctico en contenido web accesible. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 38, 225-238.

Toledo, P. (2001). La accesibilidad en las web de las Universidades Andaluzas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 17, 53-66.

Toledo, P. (2002). Accesibilidad en la red. Diseños accesibles. En J. I. Aguaded. & J. Cabero. (Dir.). *Educación en red* (pp. 155-174). Málaga: Ediciones Aljibe.

Fecha de recepción: 10-12-2011

Fecha de evaluación: 16-01-2012

Fecha de aceptación: 08-02-2012