



Universidad  
de Huelva

**UNIVERSIDAD DE HUELVA**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA**

Departamento de Tecnologías de la Información

**PROYECTO FIN DE CARRERA**

**INGENIERÍA INFORMÁTICA**

Implementación de un Sistema de  
Navegación Web Multiplataforma Accesible a  
Personas con Discapacidad Visual basado en  
Etiquetado Social

***Autor: Antonio Palanco Salguero***

***Tutor: José Carpio Cañada***

Huelva, Julio de 2012

---

**Proyecto: Implementación de un Sistema de Navegación Web Multiplataforma Accesible a Personas con Discapacidad Visual basado en Etiquetado Social**

Cópialo, difúndelo y modifícalo diciendo que ha sido creado por D. Antonio Palanco Salguero en la ETSI de la Universidad de Huelva.

# RESUMEN

**Título:** Implementación de un Sistema de Navegación Web Multiplataforma Accesible a Personas con Discapacidad Visual basado en Etiquetado Social

**Autor:** Antonio Palanco Salguero

**Tutor:** José Carpio Cañada

Actualmente la presencia de internet en nuestras vidas es fundamental para la mayoría de personas, por eso todo el mundo debe tener acceso sin limitaciones a los mismos recursos disponibles en la web sin importar la edad, la condición social, o poseer o no alguna discapacidad. Actualmente la mayoría de webs existentes en internet no están preparadas para permitir este acceso sin restricciones a todo el mundo, agravándose esta situación con la aparición y vertiginosa evolución de los dispositivos móviles como nuevas plataformas desde las que se permite el acceso a internet.

A esto añadimos que cada vez son más personas las que se conectan a internet, y que los propios usuarios pueden generar información además de consumirla desde la aparición de la Web 2.0<sup>1</sup>, se produce un aumento exponencial de la cantidad de información. Este aumento de la cantidad de información provoca que para los motores de búsqueda sea cada vez más difícil aportar una respuesta actualizada, pues no da tiempo a procesar e indexar toda la información que se genera.

Para permitir acceso a los recursos al mayor número de personas posible y facilitar la búsqueda de información, surge la necesidad de crear un sistema de navegación que siga unas líneas de desarrollo de acuerdo a las pautas de accesibilidad existentes y la categorización de la información. Para ello, se debe tener en cuenta la cantidad de plataformas desde la que se puede acceder a dicha información actualmente y adaptarse al mayor número de ellas.

En este proyecto se ha implementado un sistema de navegación que sigue una línea de desarrollo orientada a la accesibilidad, además permitir una navegación sencilla y adaptada a una gran diversidad de plataformas.

---

<sup>1</sup> What is Web 2.0, Tim O'reilly [2005]

---

El sistema parte de Scuttle 0.9.0.<sup>2</sup>, uno de los sitios web en código abierto para el tratamiento de enlaces etiquetados más utilizados, siguiendo las líneas de accesibilidad marcadas por la W3C<sup>3</sup> y realizando la Integración con JQtouch<sup>4</sup> para conseguir el funcionamiento en diferentes plataformas móviles.

Esta es la idea fundamental de este proyecto, crear un sistema de navegación sencilla y accesible mediante cualquier plataforma y para todo el mundo. La navegación estará basada en el etiquetado social para evitar al máximo la necesidad de escribir para buscar. Permitir que personas con discapacidad visual puedan usar el sistema apoyándonos en una herramienta de lectura de pantalla como es el VoiceOver<sup>5</sup>, ha sido otro de nuestros objetivos.

Tras acabar el proyecto, he aprendido que para desarrollar una aplicación web en la época en la que estamos, debemos hacer un proyecto con dos objetivos fundamentales como son permitir su uso al mayor número de usuarios posible y desarrollar para que la aplicación perdure y se adapte en el tiempo, ya que tenemos que tener en cuenta la evolución que se está produciendo en todo lo que rodea al mundo de internet, a la tecnología, y en definitiva a esta sociedad de la información en la que estamos inmersos.

«Desarrollar hoy pensando en el mañana»

Antonio Palanco Salguero, [2012]

**Palabras Clave:**

Accesibilidad, ciegos, etiquetas, navegación, móvil, web.

---

<sup>2</sup> Página oficial del Proyecto: <http://sourceforge.net/projects/Scuttle/>

<sup>3</sup> W3C: World Wide Web Consortium. Página oficial: <http://www.w3.org/>

<sup>4</sup> JQtouch: plugin JQuery para el desarrollo web móvil. Página oficial: <http://jqtouch.com/>

<sup>5</sup> VoiceOver: solución integrada de forma nativa en todos los Mac y ahora también en los OS X de los móviles (a partir del iPhone 3GS) para ayudar a los usuarios ciegos o con visión reducida a usar el dispositivo.

# Índice de contenidos

## IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE NAVEGACIÓN WEB MULTIPLATAFORMA ACCESIBLE A PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL BASADO EN ETIQUETADO SOCIAL I

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1.	DETERMINACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	5
1.2.	ALCANCE Y OBJETIVOS	7
<b>2.</b>	<b>NECESIDADES</b>	<b>8</b>
2.1.	SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN	8
2.1.1.	¿Qué son realmente los sistemas de recomendación?	9
2.1.2.	Ejemplo	10
2.1.3.	Estructura y funcionamiento de un sistema de recomendación	10
2.1.4.	Tendencias	12
2.1.5.	Contextualización	12
2.2.	DISCAPACIDAD Y ACCESIBILIDAD WEB	13
2.2.1.	Accesibilidad web	13
2.2.2.	Diseño para la inclusión	17
2.2.3.	¿Cuántas personas con discapacidad usan la web?	18
2.3.	DISCAPACIDAD VISUAL A FONDO	32
2.3.1.	Algunas definiciones sobre el concepto de discapacidad visual	33
2.3.2.	A modo de síntesis	36
<b>3.</b>	<b>DESARROLLO</b>	<b>37</b>
3.1.	INTRODUCCIÓN	37
3.2.	BREVE DESCRIPCIÓN DE SCUTTLE	38
3.3.	BLOG REC COMO PUNTO DE PARTIDA	41
3.3.1.	Estructura de BlogRec	41
3.3.2.	Datos de partida	43
<b>4.</b>	<b>PROCESO DE ADAPTACIÓN</b>	<b>44</b>
4.1.	ELIMINAR ELEMENTOS NO RELEVANTES	44
4.2.	EL USO DE VIEWPORT	44
4.2.1.	Dimensiones de la pantalla	45
4.2.2.	Concepto de Viewport	45
4.2.3.	Meta tag VIEWPORT	47
4.3.	CREACIÓN DE UN NUEVO SERVICIO	48
4.4.	UNION CON JQTOUCH	52
4.4.1.	Breve descripción de JQtouch	52
4.4.2.	Integración de BlogRec con JQtouch	57

---

4.5.	CREACION DE LA PLANTILLA PARA DISPOSITIVO MÓVIL	59
4.5.1.	<i>Versión móvil inicial</i>	59
4.5.2.	<i>Segundo estado alcanzado para la versión móvil</i>	60
4.5.3.	<i>Mejoras del segundo estado de la versión móvil</i>	60
4.5.4.	<i>Versión aceptada como definitiva para dispositivos móviles</i>	62
4.6.	CREACIÓN DE LA PLANTILLA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL	64
4.6.1.	<i>Dispositivo objetivo para la versión de ciegos: IPHONE 3GS o superior</i>	64
4.6.2.	<i>Funcionamiento de VoiceOver</i>	65
4.6.3.	<i>Decisiones de diseño</i>	68
4.6.4.	<i>Adaptación resultante</i>	69
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>71</b>
5.1.	CONCLUSIONES DEL PROYECTO	71
5.2.	FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO	72
5.3.	CONSIDERACIONES PERSONALES	73
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>74</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXO</b>	<b>77</b>
7.1.	PATRÓN SINGLETON EN PHP	77
7.2.	GENBOOKMARKS.PHP	77
7.3.	BROWSERSERVICE.PHP	82

---

# ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Ejemplos de portales actuales no adaptados a dispositivos móviles, a la izquierda Ministerio de Educación, y a la derecha, centro comercial Carrefour</i> .....	5
<i>Figura 2: Portales accesibilidad para el móvil (Las dos primeras Vodafone, las dos siguientes Movistar)</i> .....	6
<i>Figura 3: Portal adaptado a dispositivos móviles visto en un PC y en un smarthphone</i> .....	7
<i>Figura 4: Estructura de un sistema de recomendación (Fuente propia)</i> .....	11
<i>Figura 5: Visión de los colores de personas daltónicas (izquierda) y no daltónicas (derecha)</i> .....	19
<i>Figura 6: Interfaz de Scuttle</i> .....	39
<i>Figura 7: Interfaz inicial de BlogRec para PC</i> .....	41
<i>Figura 8: Visualización de BlogRec sin Viewport (izquierda) y con Viewport (derecha)</i> .....	48
<i>Figura 9: Diagrama OMT de Singleton, tomado del libro del GoF</i> .....	49
<i>Figura 10: Estructura de directorios de JQtouc (Fuente Propia)</i> .....	53
<i>Figura 11: Barra de navegación para la versión móvil</i> .....	54
<i>Figura 12: BlogRec y JQtouc (Fuente propia)</i> .....	57
<i>Figura 13: Adaptación inicial del BlogRec (Fuente propia)</i> .....	59
<i>Figura 14: Segundo estado de adaptación a la versión móvil (Fuente propia)</i> .....	60
<i>Figura 15 – Tercer estado de adaptación a la versión móvil (Fuente propia)</i> .....	62
<i>Figura 16: Estado final de la adaptación a la versión móvil (Fuente propia)</i> .....	62
<i>Figura 17 – Dispositivo principal para el desarrollo de la versión de ciegos. iPhone 3GS o superior (Apple.com)</i> .....	64
<i>Figura 18: Versión adaptada para personas con discapacidad visual (Fuente propia)</i> .....	69

**NOTA:** Se adjunta un disco con el sistema propuesto.

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy las gracias a mi mujer, a mi familia, a mis verdaderos amigos, a todos aquellos que desde siempre habéis aguantado mis cambios de humor, mis tiempos de estrés, mis períodos de ausencia y todo aquello que va asociado al alcance de un objetivo tan difícil para mí hoy día como es obtener mi título de Ingeniero Superior en Informática, sin olvidarme por supuesto de mi director de proyecto, José Carpio Cañada.

Gracias

# 1. INTRODUCCIÓN

---

Todas las personas, con independencia de la edad, del estado físico, del contexto de uso tecnológico o de si tienen o no una discapacidad, deben tener acceso a la gran variedad de servicios disponibles en Internet.

La web es cada vez más dinámica, más participativa, más diversa y llega a más usuarios, sin embargo, siguen existiendo recursos que no están disponibles para algunas personas. Esto ocurre por no tener en cuenta ciertos criterios de diseño a la hora de desarrollar cualquier sitio web.

Cuando alguien navega por internet y encuentra problemas para acceder a algún recurso, puede ser debido a que el navegador no está actualizado, a la insuficiente velocidad de conexión para el tipo de recursos, a la no disponibilidad de las herramientas necesarias para consultarlos, o sencillamente, a que la web visitada no se adapta a las necesidades específicas del usuario o de la plataforma en la que esta navegando, que actualmente puede ser un dispositivo móvil.

Como podemos comprobar, desde que NOKIA lanza el primer Smartphone en 1997 hasta que Apple lanza el iPhone en 2007 (precursor de todos los Smartphone actuales), la telefonía móvil ha evolucionado vertiginosamente aportando grandes mejoras tanto en el diseño como en la tecnología. Dada la importancia de Internet como eje central sobre el que se desarrolla la Sociedad de la Información<sup>6</sup>, los Smartphone se han convertido en los dispositivos móviles con mayor crecimiento de ventas en la última década.

Los primeros Smartphone podían recibir y enviar faxes e emails, pudiendo acceder a Internet solo a través de mensajes SMS. Hoy día, los Smartphone permiten acceso a Internet con una gran sencillez, tienen capacidades multimedia avanzadas, poseen pantallas táctiles o multitáctiles, y todo a un precio muy asequible (teniendo en

---

<sup>6</sup> Sociedad de la Información: es aquella en la que las tecnologías facilitan la creación, distribución y manipulación de la información jugando un papel fundamental en la vida social, cultural y económica de los individuos

---

cuenta que cuando comenzó la Generación 1G<sup>7</sup> en el año 1981, un móvil costaba alrededor de unos 6000€).

Según cuenta Cisco VNI en un informe<sup>8</sup> publicado en su web: *«el tráfico Cloud móvil supondrá el 71 por ciento de todo este tráfico, frente al 45 por ciento contabilizado en 2011»*, por tanto, es lógico pensar que en un futuro no muy lejano casi todo el mundo navegará por internet a través de dispositivos móviles. Todo portal web debería permitir el acceso a todos sus recursos de forma sencilla a través de estos dispositivos, o teniendo en cuenta las previsiones, no serán visualizados por ningún usuario potencial.

La versión móvil de navegación no está disponible actualmente en la inmensa mayoría de los portales web que existen en internet, ya que a las dificultades que comentábamos al principio tendríamos que añadir la disminución de espacio para mostrar los recursos o el cambio de las herramientas de navegación.

Esta falta de adaptación puede que en la mayoría de los casos no sea por el propio dispositivo, sino por los propios portales web que no han ido evolucionando al ritmo que lo han hecho las plataformas móviles. Esto podría hacer que la subsistencia de alguna de ellas se vea peligrar por no llevar a cabo una evolución que es totalmente necesaria.

La accesibilidad a los recursos web es un tema que cada vez se tiene más presente, de manera que es lógico pensar que esta accesibilidad se aplique de igual manera a dispositivos móviles a la vez que adaptamos los contenidos, consiguiendo así llegar al mayor número de usuarios posibles.

Prueba de ello es la adaptación tan vertiginosa que han hecho las denominadas Redes Sociales, que han sido en gran medida las responsables del crecimiento y evolución de internet a través del móvil.

---

<sup>7</sup> Generación 1G: La transferencia analógica y estrictamente para voz son sus características identificativas

<sup>8</sup> Cisco VNI: El tráfico global de datos móviles se multiplicará por 18 entre 2011 y 2016, [15 de Febrero de 2012]

En 1971 se logra enviar el primer mail de la historia entre dos ordenadores que estaban uno al lado del otro, forma inicial en que dos usuarios compartían información a través de internet. A partir del año 2000, con el estallido de la burbuja de Internet, surgen nuevas formas de comunicación (primeros intentos de redes sociales), como Friendster en 2002 o MySpace en 2003 (clon de la anterior). Ninguna de ellas alcanza un éxito pleno y se consolida como red social, pero en el 2004, desde la Universidad de Harvard surge la tan conocida Facebook como plataforma para conectar estudiantes y tiene tanto éxito, que en tan sólo un mes se dan de alta cerca de 20.000 estudiantes. No tarda mucho en desbancar a MySpace como red social (mientras nacen otras como el microblogging<sup>9</sup>Twitter) y llega hasta los 600 millones de usuarios en 2011.

Esta proliferación de las redes sociales hace que surjan sistemas de muchos tipos, entre las cuales adquieren un papel importante para este proyecto las redes sociales que se basan en el Etiquetado Social, tales como Twitter, Digg, o Delicious.

El etiquetado social permite que usuarios compartan enlaces de internet que les parecen interesantes, sea cual sea el tipo de recurso, categorizándolos con un sistema de etiquetado denominado Folcsonomías<sup>10</sup>. Esta categorización permitirá filtrar la información considerada de interés mediante tags o palabras clave que harán que la búsqueda de información adquiera una dimensión diferente, posibilitando la navegación mediante etiquetas.

Teniendo en cuenta lo visto anteriormente, este proyecto pretende crear un servicio web que permita al usuario navegar mediante el etiquetado social, aportando la posibilidad de acceder al desde varios tipos de plataformas, ya sean ordenadores de sobremesa o dispositivos portátiles, además de potenciar la accesibilidad del servicio adaptando sus contenidos incluso a personas con discapacidad visual.

---

<sup>9</sup> Sistemas que unifican la idea de chat, foros o blogs mediante mensajes cortos con la idea de optimizar informar y contar lo que sea optimizando el tiempo de escritura y lectura.

<sup>10</sup>Folcsonomías (para otros autores folksonomias): es un tipo de sistema de clasificación distribuida, generalmente creada por un grupo de individuos, típicamente los usuarios de recursos, agregando tags (etiquetas) a los ítems online, tales como imágenes, videos, marcadores y texto para posteriormente ser compartidos y refinados.

---

Para realizar dicha tarea partimos de uno de los sistemas de código abierto para el etiquetado social más utilizados hoy día, como es Scuttle. En el encontraremos la posibilidad de navegar mediante el etiquetado social, pero esta aplicación no tiene datos inicialmente, por lo que necesitamos unos datos de partida. Estos datos de partida surgen de BlogRec, que es un sistema de etiquetado social basado en Scuttle que contiene cientos de miles de recursos marcados mediante la red social Delicious.

A partir de BlogRec y con la ayuda de JQtouch se ha conseguido aportar accesibilidad mediante dispositivos móviles a BlogRec. JQtouch es un plugin para JQuery cuya finalidad es precisamente la creación y desarrollo de aplicaciones web para dispositivos móviles. A diferencia de otras tecnologías, como implementar el servicio mediante una aplicación compilada para Android o iPhone, la unión de BlogRec con JQtouch ha permitido crear un sistema accesible desde un gran número de dispositivos móviles.

Esta accesibilidad que hemos conseguido para los móviles no es suficiente para algunas personas que poseen una discapacidad severa como la discapacidad visual. El artículo “How Users Read in the Web”, Jakob Nielsen 1997, que describe de forma sencilla cómo navegamos por la red, comprobaremos que no leemos palabra por palabra ni se observa la web por completo, sino que se hace un escaneo de la información más relevante y si algo nos interesa, entonces decidimos leer más al respecto.

Hay que tener en cuenta que los usuarios con discapacidad visual utilizan dispositivos lectores de pantallas para la navegación, y sería impensable que esperaran la lectura completa de la web para navegar. Son personas con comportamientos muy similares a los de las personas con visión, ya que tienen la misma impaciencia (obtener lo que buscan lo antes posible), escucharán sólo las primeras palabras de un enlace (como leer el comienzo de un enlace), emplean el desplazamiento entre enlaces (anterior y siguiente), etc. Por tanto, tendremos que dar importancia a unos aspectos más que otros a la hora de realizar una versión para estas personas.

La versión para ciegos está basada en el lector VoiceOver de iPhone, ya que tras buscar diferentes alternativas para otras plataformas como dispositivos con Android, ninguna tiene las tantas prestaciones y funcionaban de manera tan estable como esta.

VoiceOver pertenece a Apple y será necesario disponer de un iPhone 3GS o superior para que personas con discapacidad visual puedan navegar de forma accesible. Se han adaptado los elementos de la web a la forma en que VoiceOver realiza la lectura y estructuración de la web, dejando a un lado otros aspectos irrelevantes como la estética de la misma.

Este proyecto no pretende ser un aporte estanco, sino un punto y seguido. Aportar ideas o servir como guía para otros desarrolladores interesados en implementar sitios webs accesibles es otra de sus aportaciones.

Crear aplicaciones webs accesibles para todo tipo de plataformas es una tarea que está cada vez más extendida entre todos los desarrolladores. Desarrollar además para personas con cualquier tipo de discapacidad, es una tendencia que adquiere cada vez más importancia, y que pronto será parte fundamental del desarrollo de las futuras aplicaciones en internet.

## 1.1. Determinación de la Situación actual

Con la idea de presentar la problemática de la accesibilidad en dispositivos móviles, veamos algunos ejemplos de portales que aún no se han adaptado a los nuevos dispositivos móviles:

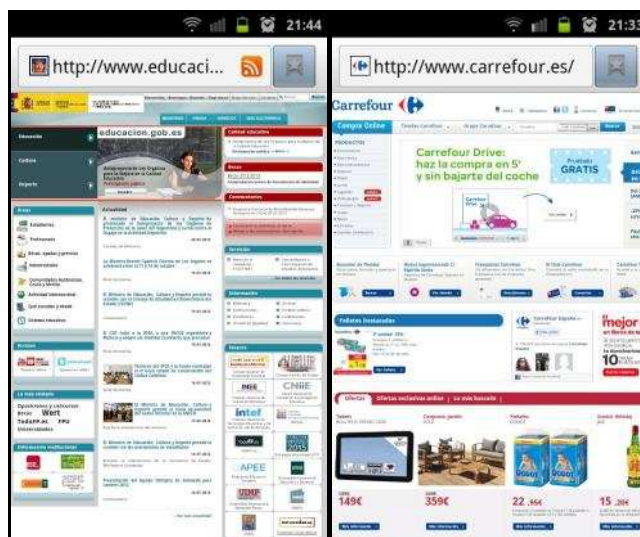


Figura 1: Ejemplos de portales actuales no adaptados a dispositivos móviles, a la izquierda Ministerio de Educación, y a la derecha, centro comercial Carrefour

Como podemos observar, ninguno de los dos portales muestra sus contenidos adaptados al dispositivo móvil en el que se está visualizando, que es un Samsung Galaxy S con sistema operativo Android mediante su navegador nativo. Sin embargo, podemos observar como hay otros portales que desde la fecha de comienzo de este proyecto a la fecha de entrega, han experimentado la necesidad de aportar accesibilidad móvil a sus portales web y se han pasado al conjunto de portales adaptados.

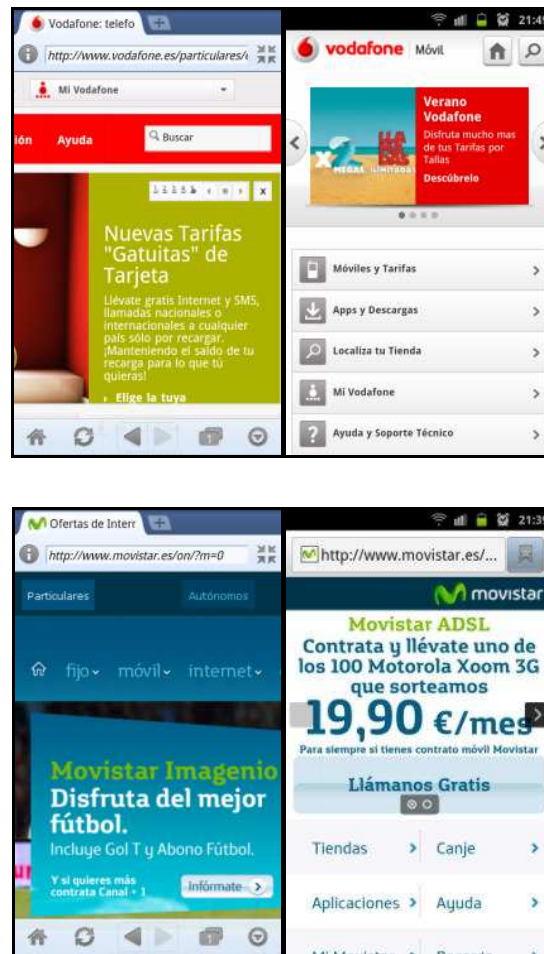


Figura 2: Portales accesibilidad para el móvil (Las dos primeras Vodafone, las dos siguientes Movistar)

## 1.2. AlcanceyObjetivos

Actualmente es una necesidad desarrollar de forma accesible y adaptada a todas las tecnologías, por tanto, el objetivo de este proyecto es crear un sistema de navegación sencillo que cumpla con lo anterior y ofreciendo información relevante e interesante. A pesar de todo, hay sitios web que si están adaptados a los dispositivos que surgen al comienzo de este proyecto.

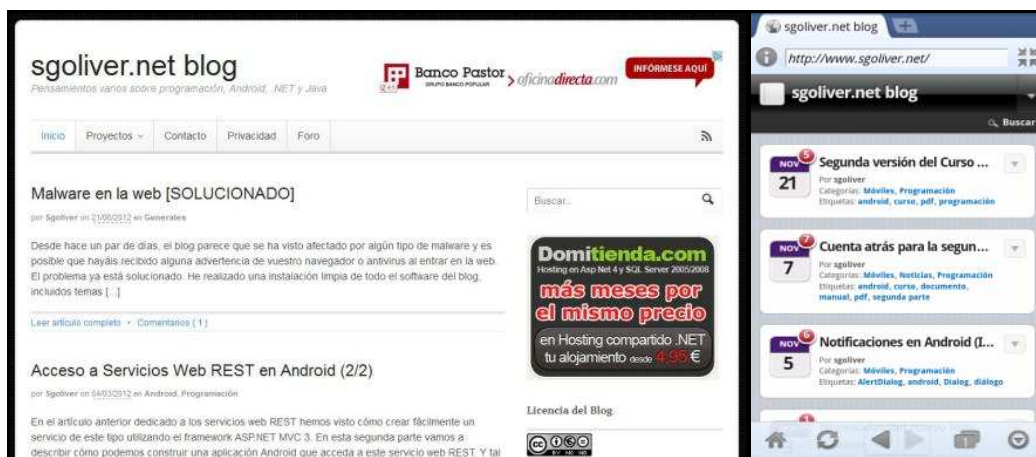


Figura 3: Portal adaptado a dispositivos móviles visto en un PC y en un smarthphone

Este portal está adaptado al dispositivo móvil, pero no aporta ninguna opción de accesibilidad para personas con discapacidad visual. Como este, existen muchos que llegan a este punto de madurez, pero comprobamos que la mayoría no van un paso más allá, como pretendemos hacer en el presente proyecto.

---

## 2. NECESIDADES

---

En la introducción del presente documento, hemos podido comprobar la necesidad actual de desarrollar portales webs que aporten una versión adaptada a los nuevos dispositivos móviles, además de continuar desarrollando de forma accesible para los mismos.

Desde las primeras interconexiones entre pcs allá por el año 1950, hasta que la Internet no empieza a cobrar sentido como tal, pasan unos 40 años. Es en la década de los 90 en la que Internet comienza a ser lo que hoy día se denomina World Wide Web, ese sistema de distribución de información basado en hipertexto o hipermedia enlazado y accesible a través de la red. Desde entonces y hasta la fecha actual, Internet ha ido creciendo de forma exponencial, haciendo que cada vez sea más difícil realizar indexar y recuperar la información, puesto que cada vez hay más información que procesar. Si a esta dificultad de buscar información entre tal cantidad de la misma le unimos la falta de accesibilidad, existirán usuarios que verán mermadas sus posibilidades de navegar por la red, tales como personas con alguna discapacidad, como la falta de visión.

Por todo esto, es cada vez más usual la aparición y uso de herramientas que nos filtran dicha información con el objetivo búsqueda de información sea lo más sencilla posible (basándose en los contenidos o en información generada de forma colaborativa), estas herramientas son los *sistemas de recomendación*, que nacen a partir de los sistemas de recuperación de información y los motores de búsqueda, diferenciándose de ellos en la personalización y *etiquetación* o *categorización* de los recursos más *interesantes*.

Buscamos por tanto una navegación sencilla (a través de etiquetas) en un portal cuya información esté previamente filtrada (mediante los sistemas de recomendación), facilitando de esta manera la navegación y búsqueda de información relevante para el usuario.

### 2.1. Sistemas de recomendación

---

Hoy día existen muchos sistemas de recomendación y para diversas temáticas en la web, pero casi todos tienen un funcionamiento común. Vamos a profundizar un poco en dichos sistemas.

---

### 2.1.1. ¿Qué son realmente los sistemas de recomendación?

---

Cuando buscamos información por internet, lo hacemos normalmente con un *objetivo o criterio de búsqueda*. Los sistemas de recomendación son herramientas que generan y proporcionan recomendaciones acerca de dicho criterio de búsqueda o interés del propio usuario. Estas recomendaciones son generadas a partir de las aportaciones de los propios usuarios (en sistemas colaborativos) o basadas en el contenido (de forma automatizada), provocando que actualmente estén en un constante crecimiento de uso, ya que son muy útiles para afinar la búsqueda filtrando gran cantidad de información que de no usar dichas herramientas, se nos mostraría sin ser relevante.

Debido a las variantes que existen en la creación y funcionamiento de estas herramientas, podemos definir dos grandes grupos de sistemas de recomendación:

- Los *colaborativos*, que dependen principalmente de las aportaciones de cada usuario para realizar el filtro
- Y los *no colaborativos* o basados en contenidos, lo cuales realizan el filtro de información a partir de los hábitos de búsqueda del usuario, de sus preferencias, y en definitiva, de su comportamiento.

Cada uno de ellos tiene más sentido en diferentes ámbitos de búsqueda. Así, los sistemas de recomendación colaborativos son más usados para filtrar información global de internet (como Delicious), mientras que los no colaborativos son principalmente usados en portales específicos asociados a productos concretos y usuarios (como Amazon<sup>11</sup>), sin embargo, esta diferenciación no impide que pueda haber sistemas que utilicen ambas características para completar un filtro aún más afinado y específico.

En todos los sistemas de recomendación se pone de manifiesto un claro problema para representar la subjetividad e imprecisión asociadas típicamente a las opiniones o recomendaciones de los usuarios. La *Teoría de Conjuntos<sup>12</sup> Difusos* constituye un marco de trabajo idóneo para representar la subjetividad e imprecisión que a través del modelado

---

<sup>11</sup> Sistema de venta online de una amplia gama de productos que presenta uno de los mejores sistemas de recomendación orientado al cliente. Podemos ver más acerca del mismo en <http://www.amazon.es>.

<sup>12</sup> Para más información consultar “Propuesta y desarrollo de un modelo para la evaluación de la recuperación de información en internet”. Martínez Méndez, Francisco Javier, [2002]

---

lingüístico y de los conjuntos difusos, podemos encontrar en algunos sistemas de recomendación basados en la lógica difusa.

### 2.1.2. Ejemplo

---

Hoy día, las empresas que más repercusión tienen en internet son aquellas que han desarrollado aplicaciones capaces de procesar gran cantidad de información de forma automatizada y con mucha rapidez, dando servicio de la mayor calidad posible al mayor volumen de usuarios posible, y algunos ejemplos de ello son el que actualmente es el motor de búsqueda más utilizado del mundo, como es Google, y otro ejemplo claro es Amazon, que basa su éxito en el buen motor de recomendación que lo sustenta.

Amazon analiza continuamente a sus usuarios, extrayendo información de qué productos compran, cuáles ven, cuáles valoran, etc., determinando cuáles son tus intereses y cuáles son los productos que más se le adaptan para preparar un “escaparate virtual” especialmente preparado para el propio usuario.

Sin tener en cuenta el cómo se desarrollan y su funcionamiento interno, podríamos decir por tanto, que un sistema de recomendación es un asistente virtual capaz de seleccionar y filtrar aquellos contenidos que se adaptan a los criterios de búsqueda y preferencias del usuario.

### 2.1.3. Estructura y funcionamiento de un sistema de recomendación

---

Tal y como ocurre en el caso de los motores de búsqueda, el motor de recomendación no es nada fácil de implementar. Estructura de un sistema de recomendación:

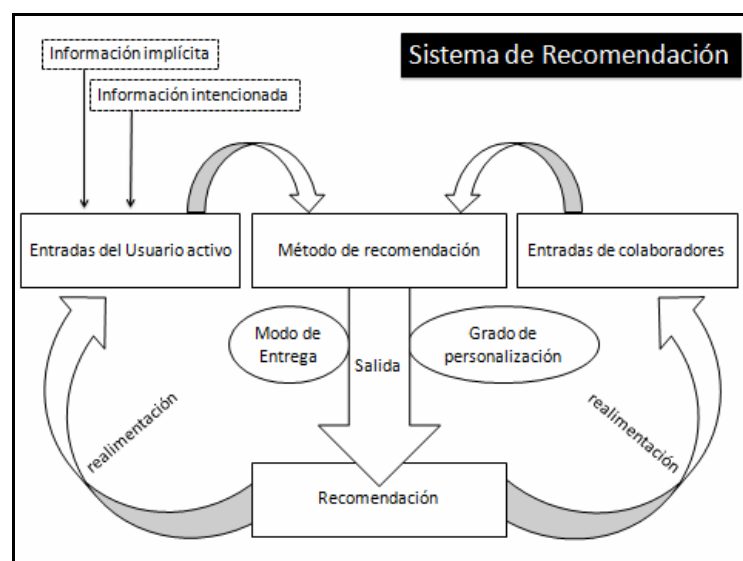


Figura 4: Estructura de un sistema de recomendación (Fuente propia<sup>13</sup>)

Ahora vemos algunos de los métodos más comunes que utilizan los sistemas de recomendación, teniendo en cuenta que no son mutuamente excluyentes entre sí, sino complementarios, pudiéndose dar el caso de que un mismo sistema de recomendación use más de uno de estos métodos a la vez

- *Recuperación pura o recomendación nula*: el sistema ofrece a los usuarios poder realizar una consulta a una base de datos. Técnicamente no es un sistema de recomendación.
- *Recomendaciones seleccionadas manualmente por expertos*: los expertos identifican los ítems basándose en sus propias preferencias, intereses u objetivos, y crean una lista de ítems (de calidad) que esté disponible para todos los demás usuarios.
- *Resúmenes estadísticos*: calculados en función de las opiniones del conjunto de usuarios.
- **NO COLABORATIVOS**: Los sistemas de recomendación no colaborativos realizan las recomendaciones usando *únicamente* las preferencias del usuario activo y los atributos de los ítems a recomendar. Estos sistemas usan correlaciones entre ítems para identificar cuales están son susceptibles de presentar al usuario que está en cada momento navegando por la web, dependiendo de la frecuencia de visita y objetos de estudio.
- **COLABORATIVOS**: Un sistema de recomendación es colaborativo si usa la información conocida sobre las preferencias de otros usuarios para realizar la recomendación al usuario que la precise. Estos identifican usuarios cuyas preferencias sean similares a las de otros usuarios dados y recomiendan a los primeros los elementos que hayan satisfecho a los otros. Actualmente, la mayoría de sistemas de recomendación existentes son colaborativos. Los sistemas colaborativos dan un mayor soporte para el filtrado de ítems cuyo contenido no es fácil de analizar por procesos automatizados, además de la posibilidad de filtrar ítems basándose en su

---

<sup>13</sup> Completado a partir de el esquema de <http://www.hipertext.net/web/pag227.htm>

---

calidad o preferencias, y dan la posibilidad de realizar recomendaciones válidas, pero que no esperábamos, lo cual puede resultar de gran utilidad.

#### **2.1.4. Tendencias**

---

Poco a poco estamos cambiando la forma en que nos nutrimos de información desde la web y de hecho el éxito de las redes sociales es un buen síntoma de ello.

Una manera de demostrar esto es valorando la cantidad de información que recibimos (sindicación a feeds RSS, redes sociales, suscripción a listas de correo, etc.) frente a la que buscamos de la forma tradicional, ya que cada vez hacemos más uso de la primera que de la segunda. De ahí el gran interés por la automatización de tareas que permitan hacer un filtro de información que haga llegar al usuario todo aquello que le interesa de la forma más simple posible, dando importante proliferación y auge de los Sistemas de Recomendación, que poco a poco van ganando terreno y puede que en un futuro sean los motores de búsqueda más usados.

Aunque para conseguir esa posición deben complementar los enfoques colaborativos y basados en contenidos a través de una mayor adaptación a la Web Social, explotando al máximo el grafo social de los usuarios, las interacciones entre los usuarios, e incluso la gran cantidad de información que los usuarios generan en medios muy populares como Twitter y Facebook.

#### **2.1.5. Contextualización**

---

En el presente trabajo, el software que usamos posee un sistema de recomendación interno basado en blogs, de ahí el nombre BlogRec (recomendador de blogs).

Este sistema de recomendación es bastante útil puesto que desde hace ya un tiempo existen muchos usuarios de internet que comparten sus conocimientos a través de los blogs, enriqueciendo la web con información tanto información que dificulta su indexación y procesado. Este sistema depende de la colaboración de los usuarios mediante el etiquetado social de las entradas de los blogs, por tanto, estamos antes un sistema colaborativo basado en el etiquetado social de la información.

## **2.2. Discapacidad y accesibilidad web**

---

Para poder realizar aportar accesibilidad a un sistema para personas con alguna discapacidad, necesitamos primero conocer algo sobre dicha temática, por ello, vamos a describir las principales problemáticas que surgen de las diferentes discapacidades y cómo podríamos conseguir la *accesibilidad web*<sup>14</sup> para las mismas.

### **2.2.1. Accesibilidad web**

---

Desde la aparición de internet a finales de los años 90, las páginas webs han ido experimentando una evolución en cuanto a las tecnologías y el diseño de las mismas, optimizando recursos y beneficios para las empresas y ofreciendo más y mejor servicio.

Esta evolución ha propiciado una agilización de la creación y rentabilidad de las mismas, además del aumento de servicios para el usuario, cada vez más implicado en el propio desarrollo y creación de contenidos de forma online.

Actualmente la web es mucho más que una herramienta de consulta, ya que proporciona infinidad de recursos telemáticos, entre los que actualmente destacan, las Redes Sociales. Esta evolución no ha parado, hasta el punto de que ya se habla de Web 3.0<sup>15</sup> o web semántica, e incluso Web 4.0 (por dar un nombre a la idea de otorgar “inteligencia” a la nube para realizar ciertas tareas).

Esta vertiginosa evolución ha ido acompañada a su vez de un desarrollo tecnológico de las plataformas y de las conexiones. Cambia la forma en que accedemos y usamos internet, incorporando una asombrosa facilidad de conexión casi en cualquier parte del mundo y a un coste cada vez menos elevado, provocando que actualmente estemos en una etapa en la que una de las facetas más importantes es la de la movilidad.

Durante todo este proceso han ido apareciendo muchos paradigmas o modelos de desarrollo, además de muchos conceptos que han ido marcando las pautas de crecimiento de la web. Entre estos conceptos se encuentra el de accesibilidad web.

---

<sup>14</sup> Para más información visitar <http://www.accesibilidadweb.com/>

<sup>15</sup> “La Web 3.0 es la Web 2.0 sin barreras”, Tim Berners-Lee [2009]

---

La accesibilidad web es un concepto orientado a seguir unos modelos de creación de acuerdo unas directrices que permitan homogeneizar el contenido en la mayor medida posible. Pronto adquiere un sentido más amplio para definir la medida en que una web aporta un diseño que permita el acceso a los recursos a cualquier usuario potencial, incluyendo a cualquiera que pueda presentar alguna discapacidad que le dificulte la navegación. Este ámbito es el que nos interesa analizar.

#### **2.2.1.1. Concepto de accesibilidad y discapacidad**

La Accesibilidad Web persigue como objetivo principal que el portal permita el acceso a los recursos a cualquier usuario, incluso a aquellos con *algún tipo de discapacidad*. Se pretende que todos los usuarios puedan *percibir, entender, navegar e interactuar* con la web en las mismas condiciones.

Cuando se siguen las líneas de desarrollo que marca la accesibilidad a la hora de implementar un servicio web, estamos haciendo que personas con dificultades para la navegación puedan acceder a los recursos, tales como personas ancianas que han visto mermadas sus habilidades a consecuencia de la edad. La accesibilidad web contempla un gran número de actuaciones y de líneas de trabajo. Siempre se tienen en cuenta ciertos ítems de accesibilidad que son para todos, pero existen otras líneas de trabajo especiales para conseguir accesibilidad para personas que poseen dificultades especiales a la hora de navegar. Estas dificultades se pueden presentar como visuales, físicas, cognitivas, neurológicas e incluso del habla.

#### **2.2.1.2. Importancia de la accesibilidad**

Actualmente la web es un recurso universal e indispensable para muchas facetas de nuestra vida, tales como para la educación, el empleo, el gobierno, la sanidad, la investigación o los servicios públicos. No se puede permitir que el acceso a dicho recurso universal se vea mermado por la falta de accesibilidad, ya que se impediría que un gran número de usuarios ejerzan su pleno derecho de acceso a la información.

La accesibilidad web no es obligatoria, aunque hay servicios que deben presentar un nivel mínimo establecido mediante leyes y políticas. Estos portales suelen ser servicios públicos y deben de impedir que su servicio vaya en contra de los derechos del ciudadano como usuario.

Hacer un sitio web accesible hoy día puede ser algo muy sencillo o muy complejo, depende de muchos factores:

- El tipo de contenido.
- El tamaño.
- La complejidad del sitio.
- Herramientas de desarrollo.
- El entorno.
- Etc.

Muchas de las características accesibles de un sitio (las de nivel más básico) se implementan de forma sencilla si se planean desde el principio del desarrollo del sitio web o al comienzo de su diseño. La adición de accesibilidad a sitios web inaccesibles existentes requiere en su mayoría de un gran esfuerzo, sobre todo si no se han implementado siguiendo el estándar XHTML, o sitios con cierto tipo de contenidos que son difíciles de hacer accesible, tales como los contenidos multimedia.

Los pasos a seguir para poder implementar un sitio web accesible son según la W3C los siguientes:

- Establecer las responsabilidades del grupo de trabajo. Siempre habrá alguien encargado de la accesibilidad
- Llevar a cabo la evaluación inicial, para marcar el esfuerzo necesario para el desarrollo del sitio web.
- Desarrollar una política organizacional.
- Selección de software. Es importante la selección del software, ya que es posible que no elijamos bien y no podamos llevar a cabo el proyecto con el nivel de accesibilidad requerida.
- Proporcionar formación.
- Desarrollar el Sitio Web Accesible, teniendo en cuenta los requisitos del nivel de accesibilidad que vamos a implementar.
- Promover la conciencia organizativa.
- Monitorear la Accesibilidad Web, para poder comprobar si el producto que consideramos accesible, realmente lo es.

---

### 2.2.1.3. Accesibilidad web y plataformas de acceso

La accesibilidad no ha evolucionado al ritmo que internet y sus diferentes plataformas. Es verdad que existen técnicas para poder realizar cada página web más accesible y adaptada a cada una de las plataformas y personas, pero debido a que es un coste adicional, la mayoría de páginas webs, ya sean de empresas privadas o de servicios públicos no adaptan sus contenidos a todas las personas y dispositivos. Sin embargo, debido a la proliferación de los dispositivos móviles y al cambio de actitud de los usuarios en la elección de la plataforma para acceder a internet, las empresas se conciencian en que la adaptación de los contenidos en pro de la *facilidad de acceso* a los mismos no sea una cuestión de mejora de una web, sino más bien una característica indispensable, común y necesaria.

Sin bien es difícil adaptar portales que llevan funcionando bastante tiempo por el coste que supone, debemos de entender que hoy día no se debe desarrollar ningún servicio o página web sin contemplar su visualización en las diferentes plataformas, además de que la mayoría de contenidos que se ofrezcan sean accesibles independientemente de la plataforma desde la cual estamos navegando.

La accesibilidad web es por tanto, un concepto que debemos tener presente a la hora de llevar a cabo cualquier proyecto de servicio web. Si no lo hacemos, podemos estar perdiendo un gran número de usuarios potenciales por las dificultades que supone acceder al contenido sin estar adaptado.

No podemos olvidar que este concepto es muy amplio y no sólo engloba a la accesibilidad a los recursos, sino a seguir unas pautas de desarrollo estandarizadas para que se construya una web lo más homogénea posible.

#### 2.2.1.4. Tipos de discapacidades (Diseño para la inclusión<sup>16</sup>)

Como hemos visto anteriormente, la accesibilidad es fundamental la hora de implementar un sitio web, siendo tan importante el esfuerzo empleado por las empresas y desarrolladores, como las posibilidades que ofrezcan las plataformas y herramientas de desarrollo. En las siguientes líneas, veremos los diferentes tipos de discapacidades que nos encontramos en la vida real, y que afectan a un gran número de usuarios.

#### 2.2.2. Diseño para la inclusión

---

Una vez aprendido el concepto de accesibilidad y su dificultad e importancia a la para desarrollar portales web, cabe pensar que tenemos que analizar el portal y decidir para qué tipo de discapacidades se va a realizar la adaptación. El uso de la web por parte de personas con ciertas discapacidades nos ha enseñado en muchos de los casos hacer accesible el contenido a cada una de estas personas y a todas las que comparten discapacidades similares.

El *diseño inclusivo* de productos digitales es un concepto relativamente nuevo a pesar de que desde hace un tiempo se viene investigando, desarrollando y aplicando técnicas que hagan los proyectos usables y accesibles en la mayor medida posible. El diseño inclusivo aborda una amplia gama de temas en el desarrollo y creación de tecnología, con el objetivo de que esta esté disponible y usable para todas las personas independientemente de sus capacidades, de su edad, de su situación económica, de su educación, de su ubicación geográfica, etc.

Cuando nos referimos a diseño inclusivo estamos hablando de un marco metodológico mejorado a partir del conocido como DCU<sup>17</sup>, que intenta satisfacer las necesidades de un mayor rango de usuarios que aquellos representados por el ‘usuario normal’. El proceso de Diseño Inclusivo sigue las mismas fases reiterativas que el DCU, esto es, un continuo Diseño-Prototipado-Evaluación.

---

<sup>16</sup> Para más información ir a <http://www.w3.org/WAI/users/Overview.html> consultada por última vez el 18 de Julio de 2012

<sup>17</sup>El diseño centrado en el usuario (DCU) es un proceso de diseño de interfaces de usuario que hace hincapié en los objetivos de usabilidad, características, entornos, tareas y flujo de trabajo del usuario en el diseño de una interfaz

---

Como sabemos, la accesibilidad *no se centra sólo en las personas con alguna discapacidad* (ya sea auditiva, cognitiva, neurológica del habla, física o visual). A continuación veremos qué tienen en común el diseño inclusivo y la accesibilidad web para que sirva de ayuda a los diseñadores, desarrolladores, responsables políticos, investigadores y otros con el fin de aunar esfuerzos en las tareas que se superponen. Existen tres cuestiones fundamentales:

- ¿Cuántas personas con discapacidad utilizan la Web?
- La Accesibilidad Web y las personas mayores
- La Accesibilidad para el Contenido Web y la web en el Móvil

### **2.2.3. ¿Cuántas personas con discapacidad usan la web?**

---

El número de personas con alguna discapacidad que usan la web es cada vez mayor gracias a los avances tecnológicos y a la implicación de algunas empresas y desarrolladores. Este número está aún muy por debajo de lo que se puede llegar a conseguir mediante la adaptación y accesibilidad de los recursos telemáticos, y por tanto se hace patente la *necesidad de avanzar en este ámbito*.

Sin centrarnos en ninguna persona individual y sin mencionar todas las posibles discapacidades con las que nos podemos encontrar, podríamos esbozar algunos de los casos más corrientes con los que nos podemos encontrar, enumerando algunos de los principios de accesibilidad que debemos seguir para adaptar las web a dichas personas.

#### **2.2.3.1. Diversidad en el uso de la red**

##### *2.2.3.1.1. Personas con dificultad para distinguir entre los algunos colores (generalmente los tonos verde y rojo). Daltonismo.*

Este tipo de personas tendrían difícil el poder navegar en webs en las que predominen estos colores (verde y rojo, aunque hay más tipos de cegueras de color), y además se vería aumentada dicha dificultad si estos enlaces son los que presentan los links de acceso o navegación en la web, o que representan a la información relevante de la misma.

A continuación se muestra un ejemplo de daltonismo<sup>18</sup> y con una imagen muy conocida por todos en los tiempos que corren, como es el logo de Google. Para este tipo de personas habría que realizar *diseños específicos en las fuentes y colores de la web*.



Figura 5: Visión de los colores de personas daltónicas (izquierda) y no daltónicas (derecha)

La imagen de la izquierda es como la vería una persona daltónica y la de la derecha como la vería una persona sin dicha discapacidad. En una imagen es posible que en principio no veamos el problema real que hay detrás, pero si en vez de esto navegamos por una web en la que se especifica por ejemplo que las ofertas son los textos que se muestran en color rojo, la persona que esta discapacidad no encontrará los datos de dicha oferta o no los distinguirá, con lo cual, estamos limitando la navegación y éxito de dichos usuarios en el portal web.

Este tipo de usuarios pertenecen al grupo de usuarios con discapacidad visual, concretamente daltonismo, y para ello debemos diversificar los diseños aplicando fuentes y colores personalizados para ellos potenciando la distinción y comprensión de la web.

Los principios de accesibilidad a seguir en estos casos son los siguientes:

- En cuanto a percepción
  - El contenido puede ser presentado de diferentes maneras. Para ello, el portal podría facilitar mediante un boto de acceso el cambio de colores de la web para adaptarlos a la ceguera de color, dando así una alternativa accesible a este colectivo de personas.
  - El contenido debe ser fácil de ver.
- En cuanto a la robustez

---

<sup>18</sup> Para más información podemos ver como verían los daltónicos una web existente visitando la página <http://colorfilter.wickline.org/> consultada por última vez el 18 de Julio de 2012

- 
- o El contenido es compatible con las herramientas de uso actual y futuro, ya que el tener diferentes diseños de color no influye directamente en los cambios estructurales de la web.

#### 2.2.3.1.2. *Personas que desarrollan lesiones por esfuerzos repetitivos o RSI.*<sup>19</sup>

Existen personas que poseen discapacidades que no son originadas por accidentes ni las posee la desde que nacen, sino que son originadas a partir de ciertos patrones de conducta repetitivos que hacen que el ciertas partes del cuerpo se vean afectadas de alguna manera, veamos un ejemplo.

Las lesiones provocadas por un *esfuerzo repetitivo*, que son más conocidas en inglés como *Repetitive Stress Injuries (RSIs)*, son lesiones generadas a partir ciertos patrones de conducta, y suelen ocurrir cuando se ejerce un exceso de presión sobre una parte concreta del cuerpo durante tiempos prolongados y repetitivos, provocando la aparición de una inflamación (dolor e hinchazón), lesiones en los músculos o daños en los tejidos.

Las RSIs son lesiones que comúnmente están relacionadas por tanto con un esfuerzo físico, como por ejemplo la utilización de un teclado de ordenador. Estas lesiones son mucho más comunes entre los adultos, pero dado el avance actual de las tecnologías y el sencillo y temprano acceso a las mismas de adolescentes, son cada vez más comunes entre los jóvenes, ya que cada vez pasan más tiempo utilizando los PC's(jugando, navegando en internet, etc.).

En general, las RSIs incluyen más de 100 tipos diferentes de lesiones y enfermedades causadas por desgastes en el cuerpo, variando por cada persona, en su tipo y grado de severidad. En los adolescentes, las lesiones por esfuerzos repetitivos ocurren en las áreas de crecimiento de los huesos conocidas como núcleo de crecimiento (áreas al final de los huesos donde las células se multiplican rápidamente, haciendo que los huesos crezcan a medida que la persona tiene más edad), de entre las cuales *las más afectadas por las RSIs son los codos, los hombros, las rodillas y los talones.*

El Síndrome del Túnel Carpiano es la hinchazón que ocurre dentro de un estrecho túnel que hay en la muñeca compuesto de huesos y ligamentos, este hinchazón es causado

---

<sup>19</sup> Para más información visitar [http://kidshealth.org/teen/food\\_fitness/sports/rsi.html](http://kidshealth.org/teen/food_fitness/sports/rsi.html) consultada por última vez el día 18 de Julio de 2012

por doblar excesivamente la muñeca al escribir con un teclado y otras actividades similares, frecuentemente visibles en trabajadores que utilizan el ordenador durante toda su jornada laboral y cada vez más en los adolescentes. Esta discapacidad provoca que la interacción del usuario con el portal sea cada vez más difícil de llevar a cabo, impidiendo en muchos casos que ciertas tareas que se proponen en la web no sean posibles de realizar por quien la ha desarrollado. Es por tanto conveniente que a la hora de diseñar un portal en el que se requieran acciones muy repetidas durante largos períodos de tiempo, contemplar esta posibilidad y proporcionar otras formas para realizar dichas acciones, tales como proporcionar alternativas al teclado o el ratón para evitar la continuidad del esfuerzo o movimiento, así como el uso de reconocedores de voz, sistemas de predicción de palabras para acelerar la escritura, teclados de navegación, etc.

Los principios de accesibilidad que debemos seguir son los siguientes:

- En cuanto a la percepción:
  - Alternativas de texto para contenidos no textuales.
  - Presentar el contenido de diferentes maneras, dando alternativas para evitar la repetición de tareas.
- En cuanto a la operatividad
  - Funcionalidad disponible a partir del teclado, permitiendo por ejemplo la navegación mediante teclas de acceso.
  - Si la web es interactiva, dar tiempo suficiente para la lectura, comprensión y uso del contenido.
  - Mostrar siempre donde se encuentra el usuario y dar la posibilidad de navegar hacia cualquier otro sitio.
- En cuanto a la comprensión
  - Contenido predecible para evitar la interacción innecesaria
  - Predecir los posibles errores de los usuarios, acelerando el alcance del objetivo con menos esfuerzo.
  - Compatibilidad del contenido con las herramientas de usuario actuales y de futuro.

---

### 2.2.3.1.3. *Personas que tienen problemas de audición*

Hoy día casi no se concibe una web en la que no existan recursos multimedia, tales como audios y videos, y no sólo eso, sino que portales o recursos tan extendidos como Youtube, Vimeo, etc., se componen exclusivamente de este tipo de contenidos y todo gira en torno a ellos. Este tipo de portales es inaccesible por defecto para personas que tienen discapacidades auditivas, a menos que se proporcionen alternativas a estos contenidos o se adapten los mismos.

Para los portales educativos que proporcionan recursos multimedia, es imprescindible realizar un esfuerzo añadido en la adaptación de los mismos para poder dar el mismo servicio a personas con este tipo de discapacidad, “subtitulando”, por ejemplo, los videos o transcribiendo los recursos sonoros que proporcionan el portal.

Por tanto, la diversidad en el uso de internet para este tipo de usuarios es la presentación de los contenidos mediante subtítulos, transcripciones alternativas y en algunos casos, indicaciones mediante el lenguaje de signos.

Los principios de accesibilidad que debemos seguir en estos casos son los siguientes:

- La perceptibilidad es el campo que debemos de trabajar:
  - Aportando alternativas de texto para el contenido de texto no textual.
  - Aportando leyendas y otras alternativas para contenidos multimedia, tales como subtítulos o en casos muy específicos traducciones al lenguaje de signos.
  - El contenido debe ser más fácil de ver y usar.
  - El contenido debe ser legible y comprensible.

#### 2.2.3.1.4. *Personas que tienen déficit de atención con hiperactividad (TDAH).*

El **TDAH** (Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad) es un trastorno en el que intervienen tanto factores genéticos como ambientales.

El **TDAH** es un trastorno de conducta que aparece en la infancia, y que se suele empezar a diagnosticar en torno a los 7 años de edad aunque en algunos casos este diagnóstico se puede realizar de una manera más precoz. Debemos tener en cuenta que el número de usuarios de internet entorno a esa edad ha aumentado en gran medida en los últimos años.

Esta enfermedad se manifiesta como un aumento de la actividad física, impulsividad y dificultad para mantener la atención en una actividad durante un periodo de tiempo continuado, lo cual va en contra de lo que se pretende en ciertos portales de internet, los cuales tienen entre sus objetivos el aumentar el tiempo en que los usuarios están navegando en el mismo.

Según la clasificación norteamericana de enfermedades psiquiátricas DSM-IV, no todas las personas que padecen **TDAH** tienen el mismo cuadro clínico. En algunas de ellas predominan los síntomas de **TDAH** de inatención, en otras los de hiperactividad e impulsividad, y en otras hay problemas tanto atencionales como de hiperactividad e impulsividad (lo que se conoce como **TDAH** combinado o mixto).

Para estas personas con dicha discapacidad, hay que realizar grandes esfuerzos para conseguir una web atractiva, pero que no les haga perder la atención fácilmente. Es posible que algunos de ellos tengan dificultades en la lectura por ejemplo, por tanto habrá que buscar alternativas como lectores de pantalla que les ayude a vocalizar las palabras en las que de otra manera se quedarían atascados sin ayuda.

Los gráficos ayudan mucho a este tipo de personas a entender el portal, sin embargo, no deben ser gráficos con mucho movimiento ya que conseguiríamos distraer al usuario, por ello, se deben usar gráficos muy representativos pero sin demasiado dinamismo.

Las barras de navegación, los cuadros de búsqueda y mapas del sitio, por ejemplo, son elementos que ayudan mucho a este tipo de personas al uso del portal.

---

La diversidad de uso por tanto de estas personas se centra en el déficit de atención e hiperactividad, que se puede catalogar como una discapacidad de tipo cognitiva.

Los elementos que debemos de tener en cuenta para la creación de portales adaptados para este tipo de personas contemplan por tanto el uso de subtítulos y lectores de pantalla, evitar el uso de pop-up's y no usar animaciones o dar la posibilidad de bloquearlas, herramientas ortográficas y gramaticales para ayudar a la correcta escritura y expresión, mensajes de error y de éxito, así como la búsqueda de palabras clave o la presentación de varios mecanismos de navegación.

Los principios de accesibilidad a seguir son los siguientes:

- Perceptibilidad
  - Alternativas de texto para contenidos no textuales
  - Leyendas y otras alternativas para contenidos multimedia
  - El contenido deber poder ser presentado de varias maneras
- Operatividad
  - La funcionalidad está disponible a partir de un teclado
  - Los usuarios pueden determinar en todo momento donde están, encontrar contenido y navegar.
- Comprensible
  - El contenido es legible y comprensible, funciona de forma predecible y es compatible con las herramientas actuales y de futuro

#### *2.2.3.1.5. Personas mayores con dificultad de visión, temblor de manos, y leves pérdidas de memoria a corto plazo.*

En los tiempos que corren, tan probable es que el uso de la red se produzca a edades muy tempranas como en personas con edades muy avanzadas y con pocos conocimientos de la era digital. En ambos casos encontramos problemáticas, pero si nos centramos en este caso en las personas mayores, podremos encontrarnos con ciertos síntomas que se presentan en la gran mayoría de ellos, tales como temblores de manos, poca visión y leves pérdidas de memoria a corto plazo. Todo ello supone un reto para los diseñadores web, ya que presentan un conjunto de discapacidades que hay que atacar a la vez.

El uso de este tipo de personas en la web se suele centrar en la lectura de blogs o webs sobre temas que les interesan, así como la escritura sobre dichos temas en sus propios blogs o portales webs. También y cada vez más el uso de las redes sociales para poder comunicarse con los familiares y otros amigos.

Según todo esto, una de las dificultades que se presentan en las webs para este tipo de personas es el texto con letra muy pequeña, lo cual se podría resolver mediante la posibilidad de ofrecer la posibilidad de aumentar el texto. Esto es posible hoy día mediante el uso de navegadores que presentan dicha función, que es prácticamente la mayoría de los navegadores actuales, o también mediante la posibilidad de aumentar el texto mediante herramientas proporcionadas por el propio portal. A la hora de aumentar el texto de tamaño, es aconsejable hacerlo sólo en el texto, ya que el aumento de toda la web puede provocar que se tengan que hacer desplazamientos laterales y verticales que añadan una dificultad a la lectura.

En cuanto a los temblores del ratón, existen ratones especiales para compensar dichos temblores y podríamos aconsejar el uso de ellos, no obstante, nuestro cometido como diseñadores es tener en cuenta que los enlaces que presentemos en la web no deben ser muy pequeños y es aconsejable usar imágenes muy expresivas para los mismos con espacios fáciles de usar y clicar.

Sería aconsejable no usar los conocidos sistemas de captcha para distinguir a humanos de máquinas, ya que el uso de los caracteres distorsionados impiden la lectura por

---

este tipo de personas, incluso si aumentan la imagen, aunque si es necesario su uso, se debería de mostrar una alternativa más sencilla de validación para este colectivo de usuarios.

Para abordar el problema de las pérdidas leves de memoria, podríamos mostrar en nuestro portal de manera visible en historial de navegación del usuario, para que de forma sencilla pueda volver a donde quería sin necesidad de recordad enlaces ni caminos.

Por tanto, la diversidad en el uso de internet para este tipo de usuarios debe contemplar aspectos como la aplicación de la pantalla sin distorsión del portal ni cruce de textos, alternar entre teclado y ratón, usar marcadores e historial de navegación, usar títulos descriptivos y etiquetas, además de presentar coherencia y previsibilidad, junto con mensajes de error y éxito que ayuden al usuario a navegar y buscar contenido por el portal web.

- Los principios básicos de accesibilidad que debemos seguir son los siguientes:
  - Perceptibilidad
  - Alternativas de texto para contenidos no textuales
  - Leyendas y otras alternativas para contenidos multimedia
  - El contenido deber poder ser presentado de varias maneras
- Operatividad
  - La funcionalidad está disponible a partir de un teclado
  - Los usuarios pueden determinar en todo momento donde están, encontrar contenido y navegar.
- Comprensible
  - El contenido es legible y comprensible, funciona de forma predecible y es compatible con las herramientas actuales y de futuro

#### 2.2.3.1.6. *Personas con Síndrome de Down.*

Las personas que presentan Síndrome de Down presentan dificultades físicas y cognitivas, tales como la dificultad para entender conceptos abstractos, dificultades para la lectura y la realización de cálculos matemáticos.

Para que estos usuarios no tengan demasiados problemas a la hora de usar nuestro portal, debemos presentar la información de forma muy visible y en un lenguaje sencillo de comprender, y con una navegación consistente y fácil de usar. Algunas de las técnicas que podemos usar poner en relieve elementos importantes del portal como son los enlaces. También usar software de predicción de texto, ya que eso facilitará mucho la escritura y búsqueda de contenido para este colectivo.

La recomendación de elementos relacionados con los que se están viendo o seleccionando en un momento dado en el portal, facilitan mucho a este colectivo a no perderse por el portal y además a recordar conceptos que a lo mejor tienen de forma vaga en la memoria.

Por tanto, para implementar portales usables para este colectivo de personas debemos de tener en cuenta muchos aspectos similares a los descritos anteriormente, pero lo que no se nos puede pasar es evitar los pop-up y el exceso de animaciones, usar la revelación de contenidos de forma progresiva y usar una interfaz reducida que haga fácil la comprensión y distinción por el usuario.

Los principios a seguir para la generación de portales adaptados para estas personas son los siguientes:

- Operatividad
  - Contenido presentado de diferentes maneras
  - Dar tiempo para la lectura y comprensión del contenido
  - Los usuarios pueden determinar en todo momento donde están.
- Compresión
  - Contenido legible y compresible presentado de forma predecible
  - Uso de ayuda para evitar y corregir errores

---

#### 2.2.3.1.7. *Personas que tienen problemas de visión, tales como la ceguera.*

Este tipo de personas forman uno de los grupos de personas con discapacidades más difíciles de abordar, además de ser el colectivo en el que se centra la versión final de nuestro proyecto.

Para personas con este tipo de discapacidad hay 2 alternativas, tales como:

- El uso de lectores de pantallas que interpretan lo que se está mostrando y generan una salida de voz. El lector de pantalla normalmente se encarga de indicar información acerca de los apartados, columnas, lista de ítems, enlaces, controles, etc.
- El uso de navegadores web con soporte de teclado para ayudar a los sitios webs a generar la navegación sin ratón. El uso de la navegación por teclado es usado normalmente para ir navegando por apartados y saber qué estructura guarda el portal

Con el uso diario de este tipo de sistemas, este colectivo de usuarios desarrollan habilidades que personas con visión serían incapaces de desarrollar puesto que tienen entrenados los demás sentidos para abordar la falta de visibilidad. Este aprendizaje se produce normalmente en portales en los que están muy habituados a navegar, sin embargo, es lógico pensar que si lo hacen por un portal nuevo, es imprescindible un proceso de síntesis del mismo para aprender la estructura y composición. Uno de los elementos más difíciles de interpretar por un lector de pantalla son los elementos tabulados, por eso se debe poner especial interés en realizar bien el etiquetado de los mismos.

Esta diversidad de uso de la web depende por tanto de la presencia o no en los dispositivos empleados de lectores de pantalla, de transcripores, coherencia y previsibilidad en la estructura del portal, títulos descriptivos, mensajes de error y de éxito durante la navegación y obviamente, poder navegar mediante el teclado u otra herramienta alternativa.

Los principios de accesibilidad que se deben de tener en cuenta para estos casos son los siguientes:

- En cuanto a la perceptibilidad:

- Principalmente, el contenido deber poder ser presentado de varias maneras.
- El contenido debe ser fácil de acceder y escuchar
- En cuanto a la operatividad:
  - La funcionalidad está disponible a partir de un teclado
  - Los usuarios deben poder determinar en todo momento donde están, encontrar contenido y navegar.
- En cuanto a la comprensión:
  - El contenido es legible y comprensible, funciona de forma predecible y será compatible con las herramientas actuales y de futuro.

---

•

#### 2.2.3.1.8. *Personas con discapacidad de audición, además de la visión.*

Otro de los retos más complicados es hacer que personas con más de una discapacidad puedan usar el portal de alguna manera, tal es el caso que nos podemos encontrar con personas que además de ser sordas, son ciegas o casi ciegas por completo.

Para este tipo de personas no basta con realizar una web accesible, sino que es necesario usar dispositivos adicionales para que pueda navegar por internet.

Algunos de los dispositivos que nos podemos encontrar para ayudar a este tipo de personas son por ejemplo:

- Software de ampliación de pantalla para agrandar el texto en las páginas web a un tamaño de letra adecuado.
- Software lector del contenido de la pantalla y que se muestre el texto en la en un dispositivo braille.
- Una pantalla grande con alta resolución y alta luminosidad (brillo).
- Un dispositivo portátil braille que muestra caracteres de forma táctil

La tan conocida lupa también puede ser usada para agrandar pequeñas porciones de una página web en toda la pantalla, ya que también se amplía el puntero del ratón para facilitar la navegación. Cuando este aumento de la pantalla no es suficiente, se usa el sistema braille para ir leyendo la pantalla poco a poco.

Para acceder a internet desde un móvil, una de las técnicas que podemos usar es mostrar los caracteres braille en la pantalla, y utilizar una función de vibración cuando se pasa por cada uno de los puntos mostrados en pantalla con el dedo. Para este tipo de personas por tanto, la diversidad de uso de la web se centra en el uso de sistemas braille, lectores de pantalla, transcripciones, fuentes y colores especializados y de alto contraste, software de aumento de la pantalla, textos muy descriptivo, mensajes de error y de ayuda y por supuesto la navegación por teclado.

Los principios de accesibilidad que debemos seguir son los siguientes:

- Perceptibilidad
  - Textos alternativos para contenidos no textuales
  - Alternativas para el contenido de audio y video
  - Dar el contenido de diferentes maneras y fácil de ver y escuchar
- Operatividad
  - Los usuario deben poder navegar fácilmente, encontrar el contenido y saber en todo momento en donde se encuentran
- Comprensión
  - Contenido predecible

---

## 2.3. Discapacidad Visual a Fondo

---

Hemos visto la diversidad de usuarios usan la web, aunque tan sólo hemos enumerado algunos de los que realmente nos podremos encontrar. En nuestro proyecto, nos centramos en personas con discapacidad visual, y por eso vamos a profundizar en este apartado<sup>20</sup>.

Todo desarrolladores web se encuentra en su quehacer profesional con la posibilidad de que usuarios potenciales de sus proyectos sean personas que padecen síndromes que les acarrearán distintas dificultades a la hora de navegar. Ocurre a veces que una discapacidad es más evidente que otras que están ocultas, lo que conlleva a prácticas erróneas o a la omisión de algunas indispensables.

A modo de ejemplo, muchos niños con Síndrome de Down (discapacidad que hemos descrito anteriormente) poseen mermas significativas en su visión y sus errores o torpezas que son debidas a la falta de visión son atribuidos a problemas “mentales” y a veces la disminución visual permanece oculta de por vida o es diagnosticada cuando ya no es posible un adecuado entrenamiento de estimulación visual.

Es conveniente que quienes trabajamos o pretendemos trabajar para personas con necesidades especiales incorporem, independientemente de nuestra especialidad, conocimientos generales que impidan diagnósticos y tratamientos erróneos y nos guíen en la búsqueda de las acciones adecuadas para afrontarlas.

En este proyecto, y puesto que nos centramos en este colectivo de personas con discapacidad visual, veamos a fondo esta temática.

---

<sup>20</sup> Para más información es recomendable visitar la siguiente biblioteca virtual [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/bvi\\_articulosycapitulos.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/bvi_articulosycapitulos.htm) consultada por última vez el 18 de Julio de 2012

### **2.3.1. Algunas definiciones sobre el concepto de discapacidad visual**

---

Cuando decimos que una persona posee discapacidad visual puede tratarse de una persona ciega o de una persona con disminución visual, es decir, el término **discapacidad visual** incluye

1. Ceguera
2. Baja Visión (también llamada disminución visual)
  - 2.1. Provocada por una merma en la agudeza visual (“calidad” de visión)
  - 2.2. Provocada por un recorte en el campo visual (“cantidad” de visión).

Así, hay quien tiene dificultades para ver de cerca, o de lejos; hay quien ve mejor de noche, quien ve como a través de un cristal empañado, o de una red, etc. Aunque tanto la ceguera como la baja visión sean discapacidades visuales implican problemáticas muy distintas. Además se produce otra variedad si consideramos que una discapacidad puede ser congénita o adquirida y que a su vez se puede adquirir en forma repentina (como en el caso de un accidente) o en forma gradual (como en el caso de la retinosis pigmentaria).

#### **2.3.1.1. Ceguera**

Ciego es «una persona que tiene visión cero o que sólo tiene una mínima percepción de luz» (Colebrander 1977<sup>21</sup>). En la ceguera absoluta o total no se distingue luz de oscuridad.

La vista es el sentido de síntesis. Cuando entro a una habitación, por ejemplo, la información visual recibida me proporciona rápidamente datos referentes a dimensiones, objetos o personas presentes, distancias relativas entre ellos, presencia o ausencia de luz, etc. La persona que carece de visión, necesita analizar para conocer. A través de la información que le proporcionan los otros sentidos construye la realidad. Sin embargo hay nociones que por ser exclusivamente visuales no logra aprehender: los colores, el horizonte o las estrellas, pero de ningún modo significa que la persona ciega tenga un conocimiento “inferior” o “fragmentario” sino que conoce de *forma diferente* privilegiando el sentido del tacto, el sentido de inmediatez, como el olfato y el gusto, y el del oído. Al respecto, existe la creencia

---

<sup>21</sup> [www.once.org.es](http://www.once.org.es). Revista N.18, 2003,-2005, Madrid, actualización Mayo 2008.

---

que la persona ciega tiene “más desarrollados” los estos sentidos. Esto no es así, la agudización de la percepción táctil, por ejemplo, es el resultado de la ejercitación y no de una compensación espontánea.

La adaptación que buscamos debe de tener en cuenta todo lo anterior, haciendo que la estructura final de la aplicación permita realizar un análisis completo y generar esa visión sencilla de la web que le permita navegar con la mayor facilidad posible. Esto no será tan sencillo para personas que adquieren ceguera en edad adulta, ya que encuentra que el espacio se ha tornado hostil de repente y no tiene desarrollada la habilidad de crear esa segunda realidad que le permita desenvolverse de manera efectiva mediante su nueva situación.

#### 2.3.1.1.1. *Lo específico en la educación y rehabilitación de las personas ciegas.*

- -Técnica de Hoover.
  - Es la técnica que le permite a la persona ciega desplazarse en forma autónoma y segura. Consiste en el uso apropiado de un bastón de características especiales
- -Sistema Braille.
  - Es el sistema de lecto-escritura de las personas ciegas. El alfabeto Braille se basa en la combinatoria de seis puntos en relieve dispuestos en dos columnas de tres puntos y existen máquinas de escribir y también impresoras que se conectan a una computadora estándar.
- La sencillez.
  - Para nuestro caso, ninguna de las dos alternativas anteriores nos vale, ya que en los dispositivos móviles no podemos contar con el sistema braille (al menos para el servicio que queremos adaptar y los recursos con los vamos a disponer), así que la innovación que podemos aportar es hacer el sistema lo más “simple” posible, de manera que la absorción de sus contenidos no añada dificultades a la que ya de por sí tienen.

#### 2.3.1.2. **Baja visión**

Una persona con baja visión es *«quien aún después de un tratamiento y/o refracción convencional tiene en su mejor ojo una agudeza visual de 3/10 hasta visión luz y/o un campo*

---

*visual menor o igual a 20 grados, pero que usa o es potencialmente capaz de usar su visión para la planificación o ejecución de una tarea» (Organización Mundial de la Salud<sup>22</sup>).*

Para comprender este concepto es necesario saber que la agudeza normal es de 10/10 mientras que los límites del campo visual son 90° en la parte externa o temporal, 60° en la interna o nasal, 50° en la parte superior y 70° en la inferior.

De la definición surge que existen muchos tipos distintos de baja visión. Podríamos decir, sin temor a exagerar, que casi tantos como personas discapacitadas visuales hay. Incluso dos personas con idéntica agudeza visual pueden funcionar de manera diferente. En cuanto al campo visual, la persona puede tener un recorte a nivel central lo que le provocará dificultades para leer pero no para caminar o puede tener limitaciones a nivel periférico en cuyo caso podrá leer pero estará muy limitado en su deambular.

Puede también ver como a través de un tubo, o por sectores. Estas personas tienen un comportamiento visual que a los demás resulta extraño ya que podrán tropezar con un banco que tienen delante y distinguir perfectamente un lunar en el rostro de alguien. Hay quienes ven diferente según las condiciones de luminosidad prefiriendo el día (como en el caso de la ceguera nocturna) o la noche (como en el caso de las personas que sufren fotofobia)

Es por tanto un caso algo diferente al anterior, y habrá que estudiar cada caso concreto para poder realizar una versión específica para ellos. En principio, según el diseño de la adaptación elegida, el alto contraste entre las letras y el fondo permitirá que este tipo de personas tengan más fácil la navegación, incluso si no usan el lector de pantalla como otras personas con ceguera total.

#### *2.3.1.2.1. Lo específico en la educación y rehabilitación de las personas con baja visión*

- Estimulación Visual
  - es una práctica cuyo objetivo es promover el uso eficiente del resto visual de bebés y niños. Constituye una serie de técnicas que difieren según la edad, el remanente visual, el desarrollo global del sujeto. Debe ser llevada a cabo por un estimulador visual.

---

<sup>22</sup><http://www.who.int/es/> consultada por última vez el 18 de Julio de 2012

- 
- Rehabilitación visual
    - Es una práctica o conjunto de prácticas tendientes a que la persona adulta con baja visión utilice a nivel óptimo su resto visual. Debe ser llevada a cabo por un rehabilitador visual.

Si estas técnicas son llevadas a cabo en este tipo de personas, la probabilidad de que se encuentren cómodos navegando por la versión adaptada para ciegos es mucho mayor que si no se llega a estimular.

### **2.3.2. A modo de síntesis**

---

Cuando una persona tiene discapacidad visual puede tratarse de una persona ciega o de alguien con baja visión. Existen algunas prácticas específicas para abordar cada una de estas problemáticas y algunas personas con baja visión necesitan utilizar técnicas propias de las personas ciegas en forma ocasional o permanente, como por ejemplo, quien posee un recorte de campo visual inferior puede necesitar el bastón para desplazarse y, sin embargo, leer el diario sin dificultad.

Con respecto a la lectoescritura, cuando los problemas de visión cercana son muy severos, a veces se indica el sistema Braille aunque la persona se desplace sin necesidad de la técnica de Hoover.

El profesional deberá conocer entonces las alternativas posibles, indicando a su criterio o el del equipo la mejor posibilidad siendo la decisión última la de la persona con discapacidad, protagonista incuestionable de su realidad.

Pensando en cómo se van a desenvolver en la navegación por dispositivos móviles adaptados, igualmente no necesitan a una personas que les guíe por la misma, pero sí que será necesario que previamente estén entrenados en reconocer el entorno y en aplicar las técnicas que hemos mencionado antes. La adaptación de una aplicación a dispositivos móviles y de su interfaz para ser interpretado por el mismo en beneficio de este colectivo de personas, no es suficiente para que la navegación sea un éxito, es en la mayor parte de los casos indispensable que la persona con dicha discapacidad esté entrenada en este tipo de entornos y tenga algo de experiencia.

## 3. DESARROLLO

---

### 3.1. Introducción

---

Hemos visto a lo largo de todo el documento, que la necesidad de realizar servicios adaptados a todas las personas físicas es importante, sobre todo para estas personas con una discapacidad tan severa como lo es la visual, cuya presencia hace que el usuario pierda la capacidad de “síntesis” que tenemos las personas con visión normal, y por tanto la capacidad de navegación por la mayoría de servicios web existentes hoy día.

Queda claro que la accesibilidad está cada vez más presente a la hora de desarrollar proyectos y servicios web, aunque en la mayoría de los casos no se realiza para todos los tipos de discapacidades, o al menos no se realiza para colectivos más desfavorecidos.

Nuestra propuesta de adaptación es que una persona con discapacidad visual total o ciega sea capaz de navegar por el portal que hemos elegido sin necesidad de ayuda externa. Nuestra intención es llegar a realizar una navegación guiada por etiquetas, evitando así la escritura en medida de lo posible. Para ello, necesitamos un sistema que contenga mucha información, además de que esta esté relacionada por dichas etiquetas. Estas etiquetas deben representar a la información de la manera más fiable posible para que la búsqueda de información no sea frustrante para el usuario, y por tanto se añade dicha sensación a la dificultad de la falta de visión.

Dicho todo esto, necesitamos un sistema que contenga previamente información y relacionada entre sí mediante la etiquetas, así que hemos optado por adaptar un servicio como BlogRec (basado en Scuttle), que no es más que un sistema de búsqueda de información etiquetada por usuarios y que permite la navegación por etiquetas. Este sistema está basado en Scuttle con algunas modificaciones que permiten que la base de datos de la cual se nutre esté constantemente actualizándose gracias al extractor de información automático que posee y que se nutre de Delicious para recuperar la información etiquetada.

Conozcamos un poco más de cada uno de los sistemas que hemos mencionado y cómo vamos a realizar la adaptación para las personas con discapacidad visual.

---

## 3.2. Breve descripción de Scuttle

---

Scuttle es un servicio de gestión de marcadores sociales para la web, permitiendo categorizarlos con un sistema de etiquetado denominado folcsonomías (*tags*) y ponerlos accesibles mediante la red.

En la Wikipedia<sup>23</sup> se explica el concepto de Folcsonomía como una indexación social, es decir, la clasificación colaborativa por medio de etiquetas simples sin jerarquías ni relaciones de parentesco predeterminadas. Se trata de una práctica que se produce en entornos de software social cuyos mejores exponentes son los sitios compartidos como Delicious (enlaces favoritos) o Flickr (fotos) o el sistema en el que se basa BlogRec que es Scuttle.

Una definición más académica podría definir este término como la metodología de clasificación en la que los propios usuarios emplean tags o etiquetas (palabras claves, nombres de categoría o metadatos) de modo descentralizado sobre recursos diversos tales como fotografías, páginas, vídeos o textos (Fuero y Roca, 2007).

Las folcsonomías se puede considerar como uno de los máximos exponentes de un fenómeno con nombre propio, como es *el etiquetado semántico en colaboración*, que ha cambiado la forma en que se genera y consume un contenido multimediático y fragmentado, que se intercambia y comparte en entornos que van del grupo de trabajo y la comunidad a la red social.

Es por tanto indispensable usar un portal en el que la Folcsonomía esté presente, ya que la navegación mediante el etiquetado social va a depender de la misma, y Scuttle posee la aplicación de dicho concepto en su servicio.

Scuttle posee dicha representación mediante un panel en el que se muestran las etiquetas más populares, que no es más que una representación de las palabras clave más usadas para etiquetar recursos. Cuanto más grade se vea el término en pantalla, más recursos tendremos en el sistema sobre dicha temática. A este panel se le conoce comúnmente como

---

<sup>23</sup> Para saber más <http://es.wikipedia.org/wiki/Folcsonom%C3%ADa>, Julio 2012

“nube de etiquetas”, aunque realmente, la que nos interesa es la que relacione los tags entre sí, como es el panel de etiquetas relacionadas, el cual también posee Scuttle y por tanto BlogRec.

Este panel de etiquetas relacionadas solo estará disponible en cuanto seleccionemos alguna de las etiquetas disponibles, permitiendo así navegar por términos que guardan relación de forma individual, o combinando varios conceptos para afinar aún más la búsqueda de información.

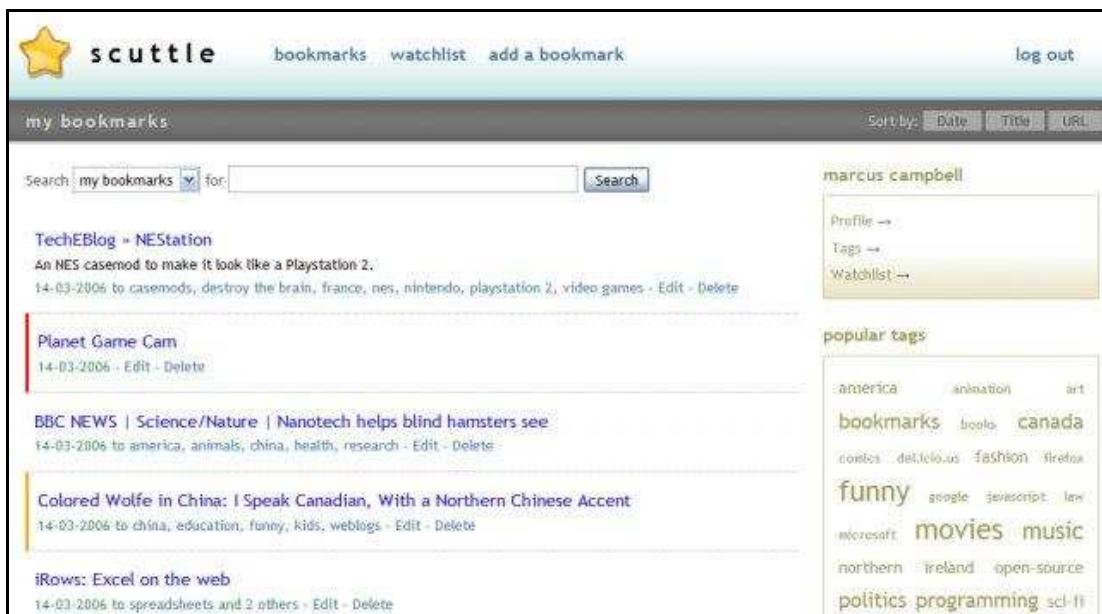


Figura 6: Interfaz de Scuttle

Scuttle está implementado en Php y MySQL, además de presentar cierta funcionalidad realizada en javascript. La versión desde la que partimos para la realización de este proyecto, es la que aún a día de hoy es la versión más reciente, la 0.9.0, y que podemos encontrar en la página web del proyecto<sup>24</sup>.

Como vemos Scuttle es una herramienta de software libre disponible para su modificación. La versión inicial de Scuttle presenta la base de datos vacía y por tanto no es válida para nuestro proyecto, puesto que necesitamos una base de datos con la mayor cantidad posible de información relacionada, para afinar las búsquedas y ampliar el campo

<sup>24</sup> Página web oficial de Scuttle <http://sourceforge.net/projects/Scuttle/> actualizada el 26 de Junio de 2012 y que mantiene la versión actual

---

de búsqueda de información lo máximo posible. Como introducir enlaces de forma manual (incluso exportándolos desde otros sistemas) es una tarea costosa que no nos es válida para nuestro proyecto, porque de alguna manera siempre dependería de la acción de una persona física para que el portal esté actualizado, por tanto, el servicio web seleccionado para nuestro proyecto es una evolución a partir de esta versión, en la cual se han realizado ciertos cambios hasta llegar a lo que conocemos como BlogRec, que modifica la aplicación inicial para convertirse en un recomendador de blogs, y que se nutre de forma automática y diariamente a partir del etiquetado social de Delicious, realizado por usuarios de todo el mundo. La información que contiene este portal está centralizada para todo recurso que contiene la etiqueta blog, además de cualquier otra.

Una de las razones por la que se ha escogido este portal, es porque actualmente los blogs contienen en la mayoría de los casos información interesante, ya que mucha gente los utiliza tanto para “contar anécdotas”, como para publicar los “últimos avances” de un lenguaje de programación. De esta forma, la información proporcionada por BlogRec posee la Folksonomía de los usuarios, además de un filtro de información por la categoría de “blog” que reduce la posibilidad de entradas que posiblemente no sean de información relevante.

### 3.3. BlogRecomo punto de partida

Como hemos visto anteriormente, BLOGREC surge a partir de Scuttle y es la aplicación a partir de la que partimos para realizar el proyecto. Si observamos la siguiente ilustración, vemos pocos cambios en el interfaz respecto de Scuttle, tan solo los botones superiores de ordenación que muestran la adición de contenidos que se han realizado y las diferentes ordenaciones que antes no existían, sin embargo, se ha mejorado la búsqueda de información para acelerar la obtención de resultados, además de aumentar los datos almacenado de forma considerable y automática.



Figura 7: Interfaz inicial de BlogRec para PC

#### 3.3.1. Estructura de BlogRec

La estructura de directorios de BlogRec es similar a la versión original de Scuttle, tan sólo se pueden observar cambios en la adición de nuevo ficheros, tales como por ejemplo el *Statisticsservice.php*.

BlogRec, al estar basado en Scuttle, mantiene su estructura MVC implementada mediante servicios (instancias únicas de objetos siguiendo el patrón Singleton, entre las cuales se encuentra el modelado de datos y el controlador). Este patrón se utiliza para que una clase tenga una única instancia, proveyendo un único punto de acceso a ella. Podemos ver un ejemplo de su implementación en el Anexo y más información en la [página 48](#) de este documento.

---

También hace uso de un sistema de plantillas para crear las vistas (que son cargadas a su vez mediante otro servicio). Mediante la modificación de estas plantillas, entre otros elementos, como llegaremos a realizar la adaptación de BlogRec a los dispositivos móviles y posteriormente realizar la versión adaptada para personas con discapacidad visual.

Los servicios de que dispone BlogRec son los siguientes:

- **Bookmarkservice**
  - Encargado de gestionar los enlaces etiquetadas y almacenadas en la base de datos, tanto para realizar consultas como para editarlas.
- **Cacheservice.**
  - Este es un servicio de uso opcional, ya que una de las configuraciones de BlogRec permite elegir entre usar o no la caché para acelerar el funcionamiento de la aplicación evitando realizar consultas recientemente usadas.
- **Tagservice**
  - Es uno de los principales servicios junto con Bookmarkservice. Este servicio se encarga de gestionar las etiquetas de marcado para poder realizar la navegación a través de las mismas, ya que es el encargado de buscar y recuperar las etiquetas relacionadas y las combinaciones de ellas.
- **Templateservice.**
  - Este es el servicio que se encarga de gestionar las diferentes plantillas para cada uno de los apartados de la aplicación. Todas las plantillas dependen de un mismo directorio y cargan sus hojas de estilo asociadas. Este servicio se encargará de cargar las diferentes interfaces asociadas a la aplicación, tanto la versión para PC, como las adaptadas para plataformas móviles y la versión para personas con discapacidad visual.
- **Userservice.**
  - Este servicio es usado alguno de los anteriores para controlar el perfil mostrado según el usuario esté o no dado de alta en el sistema. Para la versión final que andamos buscando, este servicio sólo será usado para realizar consultas asociadas a un identificador de usuario, ya que las funciones de creación de perfiles y de login serán deshabilitadas.
- **Statisticsservice.**
  - Este servicio es el encargado de mantener los valores referentes a las estadísticas de la navegación del usuario. *Este servicio ha sido creado por el director del proyecto durante el desarrollo de BlogRec.* Uno de los objetivos de este servicio es acelerar el resultado de las búsquedas y cruce de tablas, guardando valores calculados para evitar hacerlos por cada consulta.

En su versión más básica, BlogRec tan sólo tiene la vista para PC, y mantiene activo el servicio de gestión de usuarios. La base de datos que usa BlogRec sigue siendo MySQL,

aunque difiere en algo de la original de Scuttle. La diferencia está principalmente en la adición de información generada de forma automatizada por diferentes scripts, los cuales han sido desarrollados por el profesor y director de este proyecto, José Carpio Cañada.

### **3.3.2. Datos de partida**

---

Como hemos descrito en uno de los apartados anteriores, es indispensable que la base de datos debe contener el máximo de información posible para que la información que se pueda encontrar en el portal sea lo más satisfactoria para el usuario, sobre todo teniendo en cuenta que nuestro objetivo final es la navegación por etiquetas y por personas con discapacidad visual, por tanto, la información almacenada debe ser de gran valor, además de mantener un número adecuado de términos relacionados para permitir encontrar información relevante sin necesidad de escribir.

Por todo ello, la base de datos final debe ser grande, pero para el desarrollo de la adaptación de BlogRec a los dispositivos móviles, no interesa ya que contiene tablas con dimensiones de alrededor de 1 millón de registros, lo cual hace que las consultas se realicen un poco lentas para la realización de cada prueba.

Para solventar este problema, se ha generado un script que crea registros de forma aleatoria, usando los tags más populares de Delicious (un total de 187 tags), de manera que permita realizar pruebas del interfaz y funcionamiento mucho más ágiles al tener una base de datos de prueba mucho más pequeña de 1000 registros. Los textos generados no tienen sentido, ya que en la primera fase del desarrollo lo que no interesaba era la generación del interfaz. En el Anexo podemos ver el script que realiza dicha acción. El fichero original lo podemos encontrar en el directorio `_utils/` de la estructura general de BlogRec, y es denominado como `genBookmarks`.

Una vez que el interfaz inicial está adaptado a la plataforma móvil, se decide de reutilizar la base de datos original, pero manteniendo un número más pequeño de bookmarks, reduciendo sus registros a la cantidad de 1000, de manera que se aceleren las consultas y el desarrollo de la adaptación requiera menos espacio de tiempo.

---

## 4. PROCESO DE ADAPTACIÓN

---

Para la adaptación de BlogRec a dispositivos móviles y posterior versión para ciegos se ha llevado a cabo varios subprocesos de adaptación, pasando desde la creación de nuevos servicios en BlogRec, a refinar el interfaz con la posibilidad de seleccionar desde el móvil la vista que queremos visualizar. Veamos como ha sido el proceso de adaptación y las decisiones de diseño que se han ido tomando a lo largo del mismo.

### 4.1. Eliminar elementos no relevantes

---

Puesto que tenemos un espacio mucho más reducido en el interfaz móvil, inicialmente se decide prescindir de algunos elementos no relevantes para poden encajar mejor en la pantalla los elementos esenciales de la página de entrada. Estos elementos de los cuales prescindimos inicialmente son:

- El login o registro de usuario (para gestionar el usuario, crear perfiles, etc.)
- La visualización de las etiquetas más recientes o las etiquetas relacionadas con una búsqueda concreta
- El acceso al *RSS* de los bookmarks más recientes.

Todos estos elementos son prescindibles en primaria instancia, aunque como veremos más adelante, alguno de ellos tomará un papel importante, con son las etiquetas, aunque su visualización será totalmente diferente.

### 4.2. El uso de Viewport

---

Cuando navegamos por internet mediante un dispositivo móvil, en la mayoría de portales tenemos que realizar un aumento del contenido nada más terminar de cargar la página, por tanto, el siguiente paso ha sido incluir el elemento necesario para que el ancho de la página se adapte al dispositivo móvil, y que con independencia de la adaptación del interfaz a la plataforma, la web se aumente en la pantalla para poder ser legible de forma automática.

### 4.2.1. Dimesiones de la pantalla

---

Cuando se comparan la navegación mediante plataformas móviles a la navegación en PC's de escritorio, la diferencia más evidente es el tamaño de la pantalla y las herramientas de navegación. Los navegadores móviles tienen que renderizar para una pantalla significativamente menor que la de un PC.

La pantalla de un móvil es mucho más pequeña que la de un PC de escritorio, por tanto debemos pensar en 400px de ancho como máximo para los dispositivos móviles, y a veces mucho menos. Existe una capa intermedia de dispositivos como son las tabletas (iPad, el HP webOS), en los que se cuenta con dimensiones de pantalla mayores, por eso no son nuestro problema fundamental, sino dispositivos móviles más pequeños.

Los problemas más importantes se centran entre otras cosas en el CSS que define el interfaz, sobre todo las dimensiones de la ventana gráfica, ya que si se hiciera que los móviles mantuvieran un *diseño líquido*<sup>25</sup>, habría elementos que serían ilegibles, como por ejemplo una barra lateral que es de 40px como máximo en un PC, se vería totalmente aplastada en la pantalla de un móvil.

Para solventar inicialmente este problema, existe una meta etiqueta denominada ViewPort que en parte resuelve la visualización inicial de una web en un dispositivo móvil, haciendo que el contenido aumente de tamaño de forma automática y no sea necesario utilizar el dedo para navegar por los mismos. Veamos un poco más al respecto.

### 4.2.2. Concepto de Viewport

---

Como hemos dicho anteriormente, la capacidad de visualización que proporcionan los dispositivos móviles pequeños es demasiado estrecha para servir de base en el diseño del CSS, por tanto la solución obvia es hacer que el CSS se base en la vista más amplia, por lo que se diferencian claramente 2 vistas:

- La vista visual
- La vista de la ventana gráfica de presentación.

---

<sup>25</sup> Diseño flexible adaptable a la pantalla del dispositivo.

---

La ventana o vista visuales la parte de la página que se muestra actualmente en pantalla, y la ventana gráfica es todo el contenido de la web en sí, de manera que el usuario podrá desplazarse para cambiar la parte de la página que ve, o usar el zoom para cambiar el tamaño de la ventana gráfica.

Sin embargo, el diseño CSS, y especialmente los anchos porcentuales, se calculan en relación a la ventana gráfica de presentación, que es considerablemente más ancha que la ventana visual, de manera que el elemento `<html>` toma el ancho de la ventana gráfica de presentación inicial, asegurando que el diseño del portal se comporte como lo hace en un navegador de escritorio.

He aquí un ejemplo de las diferentes resoluciones que presentan cada navegador para dispositivos móviles:

- Safari 980px
- Opera 850px
- Android WebKit 800px
- IE 974px.

Ambas ventanas se mide en píxeles CSS, obviamente, mientras que la ventana visual cambia las dimensiones de visualización con zoom (al acercarnos, menos píxeles CSS cabe en la pantalla), las dimensiones de la ventana gráfica de presentación se mantienen iguales.

En definitiva, este es un asunto muy difícil de abordar si atacamos el problema de raíz, ya que hay tal combinación de posibilidades y compatibilidades diferentes que es imposible y no rentable programar un portal para que funcione en ambos tipos de dispositivos, con todas las combinaciones de navegadores y versiones, sin embargo, existe un método sencillo para que este arduo trabajo se simplifique, y usando el atributo `ViewPort` en la definición de los meta tags de un portal.

El `ViewPort` es por tanto el área visual en la cual mostramos un documento HTML y podemos manipular esta característica para controlar como mostrarlo en la pantalla de un móvil. Utilizando sus atributos podemos configurar elementos como el ancho, alto, tamaño y escala.

### 4.2.3. Meta tag VIEWPORT

---

La etiqueta meta para el ViewPort fue introducida por Apple en Safari para móviles, para ayudar a los desarrolladores a mejorar la presentación de sus aplicaciones web en un iPhone, iPod Touch o iPad. Un sitio web que presenta esta optimización para el móvil presenta algo parecido a lo que se muestra a continuación:

```
<meta name="viewport"  
content="width=device-width,  
initial-scale=1,  
maximum-scale=1">
```

La propiedad de anchura controla el tamaño de la ventana gráfica. Se puede establecer un número determinado de píxeles como `width =600` o el valor especial del ancho del dispositivo, que es ancho de la pantalla en píxeles CSS en una escala de 100%. La propiedad inicial de escala controla el nivel de zoom cuando la página se carga por primera vez. La escala máxima, mínima escala, y la escala de usuario el cómo los usuarios pueden realizar el zoom en la página hacía dentro o hacia fuera.

Para los desarrolladores web, 320px de ancho completo es el modo de retrato en el que la escala= 1, para casi todos los dispositivos de mano, por tanto realizarán sus diseños acorde a dichas dimensiones, aunque debemos recordar que no todos los dispositivos móviles tienen la misma anchura, y que también debe asegurarse de que sus páginas funcionen bien en modo horizontal, y en dispositivos de mayor tamaño como el iPad y las tabletas de Android. Hoy día, cada vez son más los navegadores que vienen preparados para interpretar este nuevo *metatag* que hace que la adecuación de la página web al dispositivo móvil sea mucho más sencilla.

Por ejemplo, la versión de Firefox Mobile (Fennec<sup>26</sup>) 1.1 ha mejorado sus características de compatibilidad y entre ellas el soporte para la etiqueta `<meta name="viewport">`. En esta versión tenemos soporte para las mismas propiedades que Mobile Safari, y también para hacer los sitios móviles más consistente en las pantallas de diferentes tamaños y resoluciones.

---

<sup>26</sup> Mozilla Fennec: es el nuevo navegador para móviles de Mozilla. Para más información podemos visitar la página oficial: <http://www.mozilla.org/projects/fennec/1.0a1/releasenotes/> [2012]

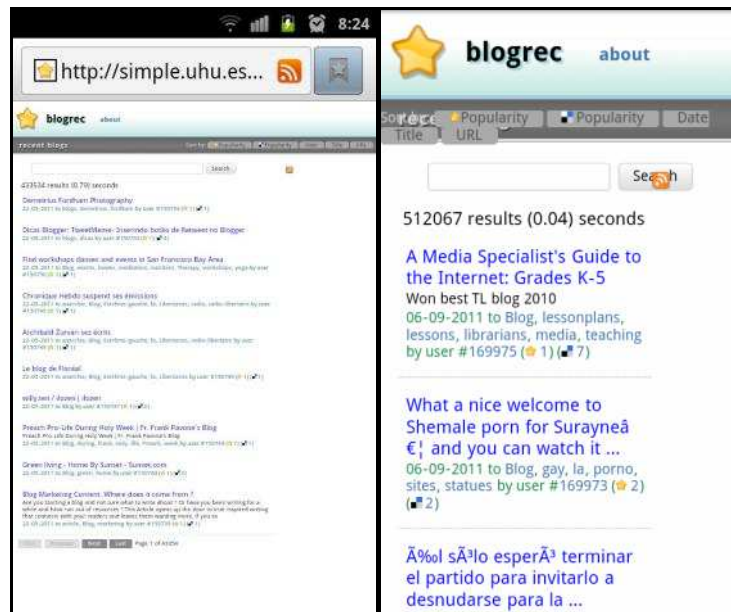


Figura 8: Visualización de BlogRec sin ViewPort (izquierda) y con ViewPort (derecha)

### 4.3. Creación de un nuevo servicio

Una vez que hemos incluido la meta etiqueta ViewPort para adaptar el ancho de la pantalla, pasamos a adaptar los elementos que se muestran en la misma, para crear el interfaz móvil además de para conseguir la mayor accesibilidad posible.

Para ello, necesitamos que la BlogRec reconozca de forma automática la plataforma o dispositivo desde el que se está navegando y así aplicar el interfaz adecuado. Teniendo en cuenta que su funcionamiento está basado en servicios, lo más lógico es pensar en crear uno que se encargue de esta tarea, pero para eso, necesitamos ver cómo se realiza la creación de un servicio en BlogRec.

BlogRec está basado en POO y presenta un sistema de creación de servicios usando uno de los patrones de diseño más comunes para la mayoría de programadores que aplican ingeniería del software en sus proyectos, tales como el patrón *Singleton*.

El patrón de diseño *Singleton* (instancia única) está diseñado para restringir la creación de objetos pertenecientes a una clase. Su intención consiste en garantizar que una clase sólo tenga una instancia y proporcionar un punto de acceso global a ella. Este se implementa creando en nuestra clase un método que crea una instancia del objeto sólo si todavía no existe alguna. Para asegurar que la clase no puede ser instanciada nuevamente se regula el alcance del constructor (con atributos como protegido o privado).

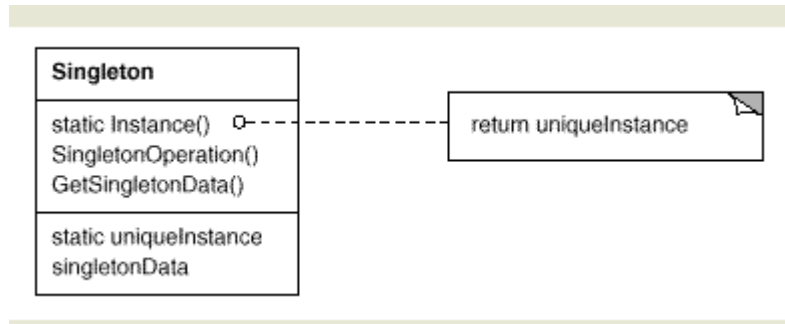


Figura 9: Diagrama OMT de Singleton, tomado del libro del GoF

BlogRec posee una clase principal para los servicios que se denomina *ServiceFactory*, la cual se encarga de crear el objeto que conecta y maneja la base de datos (*sql\_db*), además de crear todas las instancias de los servicios que se usarán en la aplicación, la primera vez que se es invocada. Para crear los servicios se sigue el patrón *Singleton* de manera que de cada uno sólo se crea una vez y luego se accede a ellos mediante la instancia.

Internamente, *ServiceFactory* mantiene un *arreglo* o *tabla* con las referencias a cada una de las instancias de los servicios que se crean.

De esta forma, no es necesario crear los objetos por cada script que haga uso de ellos, pero si tenemos que tener en cuenta que por cada script que haga referencia a un servicio, tendremos que obtener una referencia al mismo, usando una línea de código similar a la siguiente:

```
$servicio=&ServiceFactory::getServiceInstance('Servicio');
```

Para crear un servicio por tanto en Scuttle o BlogRec, debemos de crear un fichero con el nombre del servicio, el cual posee una estructura como la que se muestra en el siguiente código de ejemplo:

```
<?php
/**
 * BrowserService
 *
 * @package services
 */
class NombreService {
    var $var1;
    var $var2;

    /**
     * NombreService::getInstance()
     *
     * @return
```

---

```

    */
    function &getInstance()
    {
        static $instance;
        if (!isset($instance))
        {
            $instance = new NombreService();
        }
        return $instance;
    }

    /**
     * NombreService::NombreService()
     *
     * @return
     */
    function NombreService()
    {
        //Inicialización del objeto
    }
?>

```

De esta manera, se ha creado el servicio que usa la aplicación para detectar la plataforma en la que estamos navegando.

La forma en que funciona es mediante la búsqueda de cadenas que definen al navegador en la variable *HTTP\_USER\_AGENT* que proporciona el servidor Php. Si el navegador usado no está incluido en dicha clase, devolverá como resultado que no se está navegando mediante una plataforma móvil. Este servicio puede aumentar su funcionalidad y campo de acción refinando el número de navegadores que es capaz de detectar mediante la inclusión de las cadenas o expresiones que lo definen.

Por ejemplo, si quisiéramos que se reconociera como dispositivo móvil el iPad, tendríamos que buscar palabras que lo definan en su *HTTP\_USER\_AGENT*, que es algo parecido a esto:

```

Mozilla/5.0(iPad; U; CPU iPhone OS 3_2 like Mac OS X; en-us)
AppleWebKit/531.21.10 (KHTML, likeGecko) Version/4.0.4 Mobile/7B314
Safari/531.21.10.

```

Por tanto, habría que incluir en la definición de variables las siguientes líneas de comparación:

```

...
if( strstr($this->elements[3], 'android') || strstr($this-
>elements[3], 'iphone') || ($this->elements[3], 'ipad'))
    {
        $this->isMobile=true;
    }

else if(strstr($ua, 'ipad'))
    {
        $b[] = 'ipad';
    }
...

```

Con estas líneas estaríamos haciendo que el servicio reconozca el dispositivo iPad como dispositivo móvil, de lo contrario, mostraría la versión por defecto para PC. Llegados a este punto, la aplicación es capaz de reconocer en qué plataforma se está accediendo al portal, pero aún no hemos definido el interfaz móvil, ni hemos visto como adaptarlo, por ello, el siguiente paso es usar una tecnología que nos permita realizar dicha tarea.

---

## 4.4. Union con JQtouch

---

El siguiente paso que tenemos que dar, es precisamente realizar la adaptación visual de la aplicación al dispositivo móvil que sea, por tanto necesitamos una herramienta que nos permita o facilite dicha tarea. Actualmente hay varias herramientas o librerías que permiten realizar dicha adaptación, pero la API que hemos seleccionado es JQtouch, que es un plugin basado en la tan conocida JQuery.

### 4.4.1. Breve descripción de JQtouch

---

JQtouch<sup>27</sup> es un plugin para JQuery<sup>28</sup> que facilita la labor de creación de portales web para dispositivos móviles. Está diseñado para funcionar en navegadores que incorporan como base el motor de renderizado WebKit<sup>29</sup>, desarrollado en Objective-C, que actualmente se usa como lenguaje principal de programación en Mac OS X, iOS y GNUstep.

JQtouch es una de las muchas plataformas o frameworks que existen hoy día para facilitar la tarea de programar webs para dispositivos móviles. En nuestro caso, el objetivo no es implementar un servicio web sino adaptarlo usando la estructura y elementos de dicho plugin.

JQtouch incluye comportamientos únicos de WebKit y soporte de HTML 5 para aumentar las capacidades de lo que se puede hacer en la web móvil, tales como efectos de animación, diseño, UI, y formularios, entre otras cosas, que emulan la interfaz nativa de aplicaciones móviles.

Depende en mucho de las capacidades "únicas" del WebKit de iPhone, por lo que la funcionalidad de animaciones no funciona por completo en Android, pero eso no es un problema para nuestro proyecto, puesto que lo que buscamos es la sencillez y la accesibilidad de los datos como objetivo principal, y por ese motivo hemos obviado las animaciones en la adaptación de BlogRec a dispositivos móviles con JQtouch.

---

<sup>27</sup> Página web del proyecto: <http://code.google.com/p/jqtouch/> consultada el 18 de Julio de 2012

<sup>28</sup> Página web del proyecto <http://jquery.com/> consultada el 18 de Julio de 2011

<sup>29</sup> Para más información visitar <http://www.webkit.org/> consultada el 18 de Julio de 2011

En primer lugar, tenemos que conocer la estructura de JQtouch para poder realizar la integración y adaptación, aún sin contar con las animaciones.

#### 4.4.1.1. Estructura de JQtouch

En este apartado veremos la estructura de elementos HTML que hay que respetar para integrar Scuttle con JQtouch, y la estructura básica de directorios.

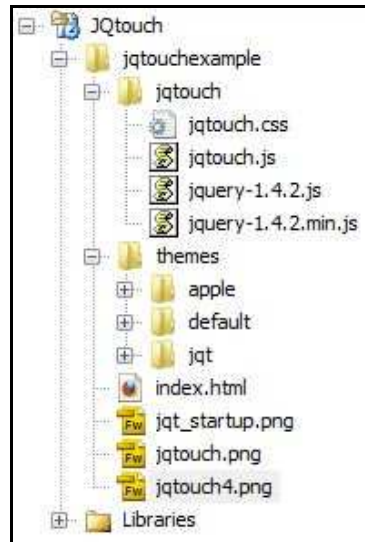


Figura 10: Estructura de directorios de JQtouch (Fuente Propia)

Esta es la estructura básica de directorios de JQtouch, la cual respetaremos para no mezclar elementos de la aplicación con el de este plugin.

Como hemos visto en la descripción de Scuttle (base de BlogRec), el fichero *top.inc.php* es el encargado de hacer las llamadas a las hojas de estilo y librerías necesarias para renderizar la web. En el fichero asociado a la adaptación de BlogRec al dispositivo móvil debemos incluir los ficheros necesarios para la misma, que son los siguientes:

- Hojas de estilo CSS
  - Hoja de estilos de JQtouch (jqtouch.css) para el funcionamiento correcto de la API con WebKit
  - Hoja de estilos del tema visual a utilizar, para dar el estilo que queramos a la aplicación.
- Librería javascript

- 
- JQuery (necesaria para que el plugin funcione).
  - Plugin JQtouch para JQuery (api que hace funcional a la aplicación). Esta librería podemos obviarla ya que para este proyecto hemos decidido de no usar los efectos visuales, para no encontrar diferencias entre las plataformas que no se basan en WebKit.

#### 4.4.1.2. Incrustación del código

Una vez que hemos incluido las cabeceras necesarias, hay que definir los elementos HTML que JQtouch necesita para que funcione.

El contenido principal debe ir siempre en el interior de un elemento <div> con el identificador jqt del siguiente modo.

```
<div id="jqt">[Contenido]</div>
```

Todo contenido de la aplicación debe ser hijo del elemento anterior, y debe ser construido mediante la etiqueta <div>el mismo modo que el anterior, además de asignarle al atributo id un valor para definirlo y poder realizar operaciones con el mismo (mediante funcionalidades javascript).

Toda aplicación debe tener elementos básicos como son los elementos de navegación y los elementos centrales para mostrar el contenido. Veamos un ejemplo de cómo se definen alguno de ellos:

#### 4.4.1.3. Elementos esenciales

**Barra de navegación.** La barra de navegación es aquel espacio dedicado a dar la posibilidad de navegar por la web hacia delante o hacia atrás, o dar acceso a alguna sección de la web que queramos que siempre este visible. A continuación podemos ver un ejemplo de toolbar que permite ir hacia el home de la aplicación o ir a la sección en la que se muestra información de la misma:



Figura 11: Barra de navegación para la versión móvil

Para realizar esta sencilla barra de navegación, serían necesarias las siguientes líneas de código:

```
<div class="toolbar">
  <a class="back" href="index.html">Home</a>';
  <h1>BlogRec Mobile</h1>
  <a class="button slideup" id="infoButton" href="about.htm">About</a>
</div>
```

**Contenido de la aplicación.** Para mostrar el contenido de la aplicación, debemos tener en cuenta que la plataforma móvil no deja mucho espacio y que por tanto, debemos pensar de forma diferente a la hora de mostrar la información. Usando JQtouch, esta información debe mostrarse preferiblemente en forma de listado, usando unas sencillas líneas de código html que describen un listado y dentro de cada uno de sus ítems, mostrar la información que queremos. El formato de presentación dependerá de la clase que se asigna a dicho listado y su posterior modificación.

Veamos cómo se podría implementar un sencillo listado de ítems para mostrar información:

```
<div id="apartado1">
  <ul class="rounded">
    <li class="forward"><a target="_blank" href="../ext_location/">
      Geo Location</a></li>
    <li class="forward"><a target="_blank" href="../ext_offline/">
      Offline Utility</a></li>
    <li class="forward"><a target="_blank" href="../ext_floaty/">
      Floaty Bar</a></li>
    <li class="forward"><a target="_blank" href="../ext_autotitles/">
      Auto Titles</a></li>
  </ul>
</div>
```

Como vemos, con este simple listado html podremos definir la información que queramos en nuestra aplicación. Si usáramos otro tipo de etiquetas para realizar esta función, podríamos encontrarnos con resultados inesperados. A partir de aquí, podemos refinar la aplicación hasta los niveles que queramos, aplicando incluso tecnología AJAX en alguno de sus apartados, pero como el objetivo de este proyecto es la integración de BlogRec con JQtouch para conseguir la adaptación que queremos, con lo visto hasta el momento sobre JQtouch nos es suficiente. Sin duda, se podrían hacer muchas más cosas con JQtouch, pero

---

para estudiarlo más a fondo, podríamos *visitar la página web del proyecto* y aprender el gran número de tareas que permite hacer dicha librería.

#### 4.4.2. Integración de BlogRec con JQtouch

Para la realización de la integración de JQtouch con BlogRec hemos tenido que tener en cuenta ciertas características de cada uno de los sistemas, tales como que el funcionamiento de JQtouch depende de la carga de una librería javascript que nada más terminar la lectura de la página aplica las transformaciones necesarias y control de eventos que se necesite, y que BlogRec es un sistema basado en php y MySQL, y cada interacción que implica el envío de variables mediante POST o GET (excepto la carga inicial), según usemos el formulario de búsqueda o los propios links de navegación.

Esta estructura y dependencia de las variables para mostrar los diferentes elementos que componen la aplicación, impiden que se puedan crear más de una sección en JQtouch en una sola carga. Por ello, todo el contenido generado por BlogRec debe depender del elemento principal de JQtouch. La integración por tanto quedó con tan sólo dos secciones:

- la principal (en la que se va a generar todo el interfaz de la aplicación al inicio y posterior navegación)
- y la sección *about*, en la cual se incluye información acerca del proyecto. Esta sección se puede crear de forma independiente porque su contenido no depende de ninguna variable, es decir, su contenido es totalmente estático y siempre el mismo.

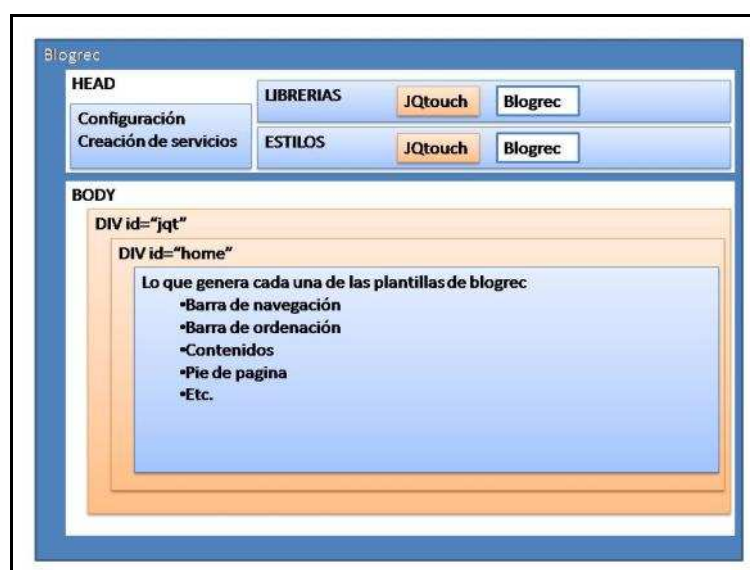


Figura 12: BlogRec y JQtouch(Fuente propia)



## 4.5. Creacion de la plantilla para dispositivo móvil

Llegados a este punto, tan sólo tenemos que adecuar los elementos que queremos mostrar y la distribución en la que lo queremos hacer, para adaptarlo lo máximo posible a nuestro objetivo final.

### 4.5.1. Versión móvil inicial

Inicialmente, tras la integración de JQtouch con BlogRec, podemos ver el interfaz inicial que hemos conseguido en la siguiente ilustración.

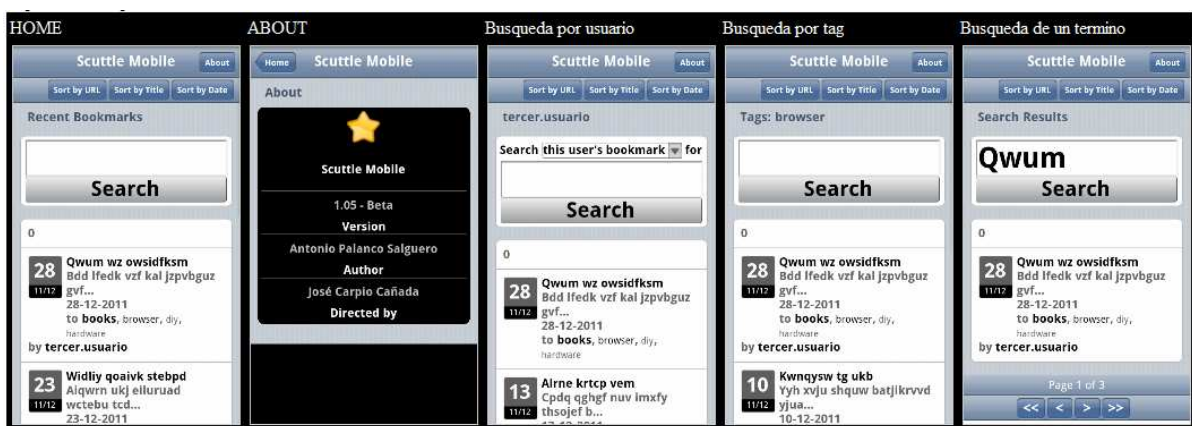


Figura 13: Adaptación inicial del BlogRec (Fuente propia)

Visto esto, nos preguntamos: ¿hemos conseguido ya el objetivo que buscábamos?, la respuesta es no, ya que aún quedan algunas cosas que cambiar en el interfaz como veremos a continuación para que todo sea lo más sencillo posible. Los problemas que plantea la versión a la que hemos llegado en una primera instancia son varios, tales como:

- Recordemos que uno de los objetivos que buscamos es la navegación por etiquetas y cómo podemos ver con la interfaz inicial, no que muy claro donde están.
- Tampoco estamos usando en este momento la base de datos con valores reales.
- Otra de las cosas que nos planteamos es eliminar el mayor texto posible de la pantalla, donde realmente no se necesite, como es el caso de los botones de ordenación, que ocupan un espacio de vital importancia en el interfaz.

---

## 4.5.2. Segundo estado alcanzado para la versión móvil

---

Tras realizar algunos cambios, como la integración de la base de datos con datos reales, además de las modificaciones que aporta BlogRec respecto a Scuttle para poder manejar la nueva base de datos, así como imágenes para asignarlas a etiquetas, vemos el estado al que llegamos en la siguiente ilustración:

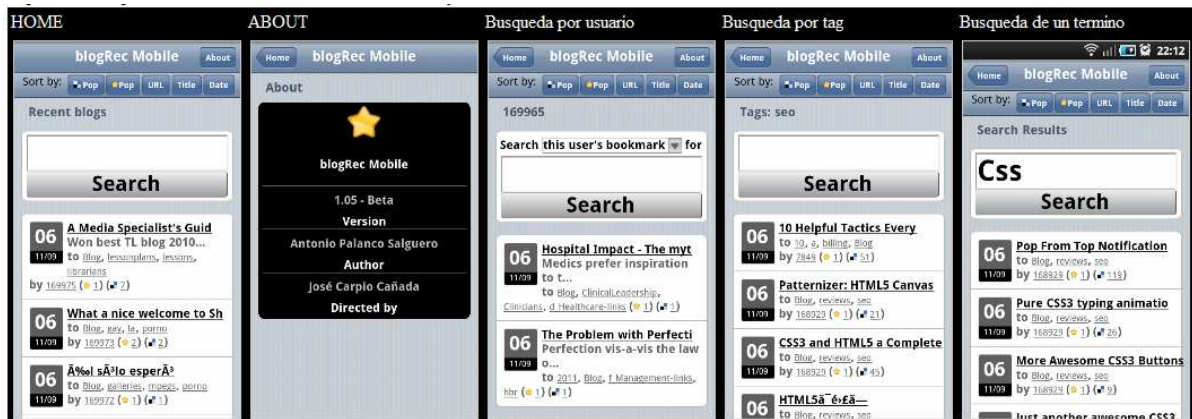


Figura 14: Segundo estado de adaptación a la versión móvil (Fuente propia)

Aun viendo que posiblemente estemos ante una versión posiblemente final, no es así, ya que aún falta la navegación por etiquetas y otros aspectos que veremos a continuación.

---

## 4.5.3. Mejoras del segundo estado de la versión móvil

---

Tras debatir con mi director de proyecto qué podíamos mejorar respecto del interfaz, vemos que aún hay elementos que podemos eliminar y otros que podemos mejorar.

- Barra de ordenación: En la parte superior del interfaz, vemos como siempre aparecen el título de la aplicación y una segunda barra de elementos de ordenación que ocupan un espacio importante, ya que están en la parte más superior del interfaz y realmente puede que no se use muy a menudo, ya que las ordenaciones por defecto son las más usadas en la aplicación (por popularidad en BlogRec). Esta barra de ordenación es un elemento que podemos eliminar o mover a una parte del interfaz en la que no ocupe un espacio tan privilegiado.
- Bajo dicha barra de ordenación, siempre aparece un mensaje indicando que se muestra en la parte inmediatamente inferior. Ese mensaje es a menudo

prescindible, ya que por ejemplo en el inicio, no es necesario de mostrarla indicando que son los bookmarks más recientes los que se muestran, se supone que son los más recientes sin necesidad de leer ese mensaje, por tanto, dependiendo del apartado en el que estamos, optamos por mostrarlo o no para así ahorrar espacio en la parte superior.

- Cada bookmark se muestra mediante un ítem de lista, pero todo está muy aglutinado, por tanto tenemos que encontrar la forma por la cual no tengamos ese problema y presentemos la información de una forma mucho más accesible.
- Puesto que lo que buscamos es simplicidad, aún vamos más allá en la presentación de elementos en pantalla. Decidimos de que lo que primero se muestre al cargar la aplicación sea una pantalla en la que se muestra información de la aplicación además de la posibilidad de seleccionar cual es la versión de la interfaz que nos interesa ver, pudiendo elegir entre la vista sin adaptación (normal), la vista con la adaptación para dispositivos móviles, y la vista para ciegos (aunque esta todavía no está preparada).

Una vez realizados estos cambios en la interfaz, llegamos al siguiente estado, que aún proporcionando ya cierto aspecto mejorado, permite ciertos cambios que lo harán mucho mejor.



Figura 15: Tercer estado de adaptación a la versión móvil (Fuente propia)

En este momento vemos que la aplicación tiene al cargar un interfaz muy sencillo con las posibilidades más sencillas y directas posibles. Este interfaz de inicio lo hemos decidido basándonos en la sencillez del mismo de la página principal del Google.

#### 4.5.4. Versión aceptada como definitiva para dispositivos móviles

Si vemos las imágenes anteriores y nos fijamos en la versión adaptada para los dispositivos móviles (sin adaptación para ciegos), comprobaremos que aún no presenta algunas mejoras que deberían de mostrarse para permitir que la Navegación por Etiquetas sea mucho más sencilla.

Para ello, tenemos que buscar la manera de presentar las etiquetas de manera más visible y accesible, tanto en el interfaz inicial como en otras partes de la aplicación en la que se muestran etiquetas en la parte superior, como ocurre en el caso de que se realice una búsqueda por etiquetas y se muestran las etiquetas relacionadas. Tras esos cambios, esta es la nueva interfaz que conseguimos.

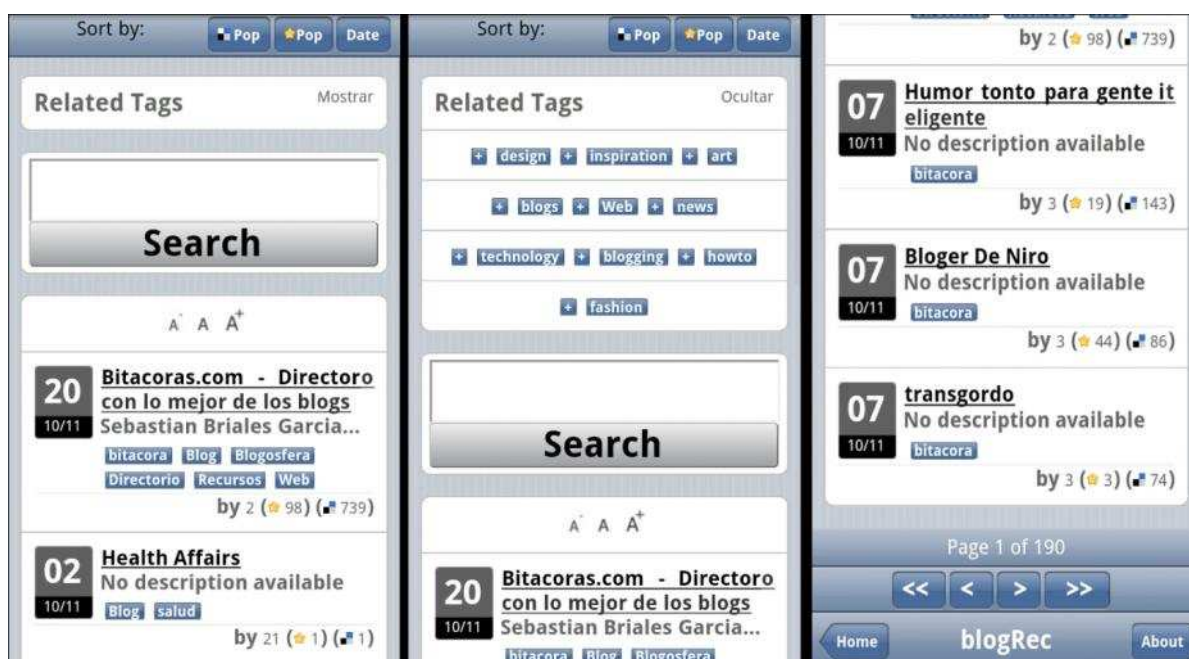


Figura 16: Estado final de la adaptación a la versión móvil (Fuente propia)

En la imagen anterior podemos comprobar cómo se ha pasado de un interfaz en el que estaba la información un poco saturada, a un interfaz un poco más limpio, al menos para el espacio del que disponemos. Por cada ítem, hemos conseguido mostrar el título del mismo

en tu totalidad, mostrar la descripción (en su caso) y por su puesto la lista de etiquetas asociadas ha dicho ítem o bookmark. Esto permite que la navegación por etiquetas relacionadas sea aún más fácil.

Cuando comenzamos la navegación por etiquetas, vemos como en la parte superior nos aparece un nuevo elemento de información en el que están las etiquetas relacionadas con la etiqueta que ha provocado la búsqueda. Inicialmente, ese elemento aparece contraído para ahorrar espacio, pero pulsando en mostrar, se despliega la información y a partir de ahí podremos interactuar con ella. Cuando queremos mostrar información que tenga dos etiquetas relacionadas, contando con la actual seleccionada, sólo habrá que pulsar el símbolo suma que está delante de la etiqueta que queremos concatenar.

Adicionalmente, podemos observar algo que antes no hemos contemplado, y que en estos últimos cambios se ha incluido, como es la posibilidad de aumentar la letra o disminuirla, o ponerla en su estado natural. Esto ha sido posible mediante unas líneas de código que controlan el tamaño de la letra. Este tamaño de letra se perdía cuando se recargaba la página, pero en sus últimas versiones se mantiene gracias a que se guarda la última preferencia del usuario.

La versión conseguida hasta en el momento es la versión aceptada para considerarla como adaptación completa a plataforma móvil.

---

## **4.6. Creación de la plantilla para personas con discapacidad visual**

Por fin llegamos a un estado de desarrollo en el que lo que nos queda es realizar la versión que sea lo más accesible posible para personas con discapacidad visual.

Para ello, hemos pasado por varios estados hasta llegar a una versión en la que independientemente del diseño y del color (que para personas con discapacidad visual no tiene sentido, pero para el resto si), se puede decir que hemos adaptado de forma eficiente su contenido, haciéndolo accesible en la mayoría de los casos, por su adaptación en tamaño, por su diseño de visualización, por su navegación sencilla por etiquetas.

Ahora tan solo tenemos que realizar un nuevo *template* para convertir la versión actual en accesible para los ciegos, lo cual centraremos para un dispositivo concreto, ya que dependemos para ello de que el dispositivo posea funciones de accesibilidad como el lector de pantalla al vuelo y no todos los dispositivos móviles actuales lo poseen. El dispositivo para el que se ha realizado la adaptación para ciegos es el IPHONE en sus versiones 3GS o superiores, ya que estos dispositivos tienen preinstalado en su IOS el VoiceOver, que es una aplicación que permite leer la pantalla por la zona en la que se está pulsando con el dedo.

### **4.6.1. Dispositivo objetivo para la versión de ciegos: IPHONE 3GS o superior**



*Figura 17: Dispositivo principal para el desarrollo de la versión de ciegos. iPhone 3GS o superior (Apple.com)*

## **4.6.2. Funcionamiento de VoiceOver**

---

### **4.6.2.1. Qué es**

VoiceOver es como se conoce al lector de pantallas para el teléfono iPhone de Apple. En un teléfono donde su principal canal de entrada es una pantalla táctil la única forma de manejar una herramienta de asistencia para usuarios ciegos es tocando la pantalla. Apple comprende esto y por esa sencilla razón VoiceOver se controla, únicamente, tocando la pantalla.

Hay que indicar que cuando se dice un dedo nos referimos a únicamente 1 dedo, ya que el número de dedos o partes de la mano que hagan contacto con la pantalla influirán en el resultado obtenido ya que la pantalla del iPhone puede determinar cuántos elementos la están tocando.

### **4.6.2.2. Activación de VoiceOver**

El Apple iPhone viene con VoiceOver instalado de serie pero desactivado, aunque su activación es muy sencilla. Si lo activa una persona que pueda ver, lo hará mediante el acceso a Ajustes -> General -> Accesibilidad -> Activar VoiceOver. Sin embargo, una persona invidente también puede hacerlo mediante el iTunes (8.2 o superior) en un PC adaptado.

### **4.6.2.3. Facilidad de uso**

Apple ha creado un interfaz muy intuitivo para que un usuario ciego no tenga que estudiar un manual o memorizar combinaciones de teclas para poder utilizar su teléfono. Una vez tengamos activado VoiceOver en nuestro iPhone podemos reconocer qué hay en la pantalla simplemente deslizando un dedo por la misma, VoiceOver nos indicará, mediante voz, qué elemento está bajo nuestro dedo, y un par de segundos después nos dará un mensaje de ayuda de cómo interactuar con el elemento.

Por ejemplo, si nos situamos sobre un botón o un icono de un elemento VoiceOver nos dirá "pulse dos veces para abrir". Por lo tanto, para activar un elemento debemos pulsar dos veces la pantalla con un dedo.

Apple también ha pensado que debe haber una buena comunicación entre un usuario ciego y otro que no lo sea. Por esta razón, cuando VoiceOver está focalizado sobre un

---

elemento, se coloca un recuadro negro para indicar al usuario que pueda ver que el lector de pantallas está sobre ese elemento.

Con estas simples instrucciones ya podemos manejar nuestro iPhone aunque no de forma cómoda ya que debemos barrer con el dedo toda la superficie de la pantalla para ver qué hay. Apple ha pensado en esto y ha proporcionado a VoiceOver la capacidad de distinguir algunos gestos para realizar funciones especiales de lectura para que nos resulte la experiencia de uso del iPhone más cómoda.

#### **4.6.2.4. Manejo mediante gestos y no teclas**

VoiceOver no responde a ninguna tecla, por ello, para activar ciertas funciones especiales debemos realizar una serie de gestos con 1, 2 o 3 dedos sobre la pantalla dependiendo de la función que queramos activar.

La mayoría de gestos consisten en pulsaciones sobre la pantalla o movimientos secos y lineales con los dedos en la pantalla.

##### ***Avanzar y retroceder***

Mediante un movimiento de izquierda a derecha con un dedo en la pantalla para poder avanzar al siguiente control visible en la pantalla. Este gesto es similar a una breve caricia en la pantalla o como si limpiásemos una mota de polvo con un dedo.

##### ***Avanzando y retrocediendo páginas***

Colocando 3 dedos en vertical en la pantalla debemos hacer un movimiento seco de derecha a izquierda para avanzar a la siguiente página. El gesto es similar al que haríamos para pasar a la siguiente página de un libro. Para retroceder a la página anterior el gesto se debe realizar de izquierda a derecha.

##### ***Avanzando y retrocediendo por el scroll de la pantalla***

Cuando el iPhone muestra una información más grande que las dimensiones de la pantalla se crea una barra de *scroll* que divide la pantalla en una serie de páginas de información, este es el caso más usual para el uso de nuestra adaptación, ya que permitirá el avance y retroceso en vertical, al modo en que lo hace la barra de scroll en una página

web, o el deslizamiento del dedo hacia arriba o abajo en la mayoría de dispositivos móviles táctiles actuales.

VoiceOver nos permite avanzar y retroceder por la información que se muestra en una pantalla con un gesto de 3 dedos. Para avanzar una página debemos colocar 3 dedos en horizontal y hacer un movimiento de abajo a arriba, como si estuviésemos pasando una hoja de un calendario de mesa. Para retroceder debemos hacer el mismo gesto pero de arriba a abajo. Para saber en qué página estamos basta con pulsar una vez la pantalla con 3 dedos y VoiceOver nos dirá, por ejemplo, que estamos en la página 1 de 3.

Esta función ha sido una de las que más hemos tenido en cuenta, ya que el interfaz de la aplicación crece mucho a lo largo por el motivo del aumento de letra y colocación de casi todos los elementos uno detrás de otro.

---

#### **4.6.2.5. Como lee una web VoiceOver**

VoiceOver lee una web desde izquierda a derecha una vez que hemos pulsado un elemento en pantalla. A continuación se muestran algunas de las características de lectura que hemos tenido en cuenta para realizar el desarrollo de la adaptación:

- La lectura de cada elemento es de forma correlativa y exacta, es decir, que lee cada uno de los caracteres que contienen las etiquetas, por eso, tenemos que tener sumo cuidado con el sistema de puntuación de nuestra web para no confundir al usuario.
- Los elementos que mejor interpreta son los elementos de lista.
- Existe la posibilidad de que algún ítem tenga contenido en un idioma diferente al resto o al idioma principal. Mediante el atributo del lenguaje de definición de la etiqueta, VoiceOver es capaz de cambiar el intérprete de lectura de dicho ítem y leerlo en el idioma indicado por el atributo.

#### **4.6.3. Decisiones de diseño**

---

##### **4.6.3.1. Importancia del color**

Como es obvio, en esta adaptación el color es algo que no importa mucho, así que hemos decidido no tener en cuenta las imágenes y usar tan solo los colores primarios como el blanco (para el fondo) y el negro para el texto. Eso es así porque de esta manera conseguimos un alto contraste para aquellas personas que no tienen una ceguera total. Luego existen unas líneas de color azul o rojo cuya función es simplemente marcar los elementos, pero no tienen relevancia en cuanto a la accesibilidad presente en esta versión.

##### **4.6.3.2. Importancia del tamaño de letra**

Hemos tenido en cuenta que para esta versión era necesario aumentar lo posible el tamaño de la letra desde la página de inicio, que por defecto tengamos un tamaño de letra lo suficientemente grande como para que al pasar la mano por encima de la pantalla estemos tocando siempre un ítem y evitando en medida de lo posible tocar más de uno a la vez.

#### 4.6.3.3. Otras decisiones

Hemos optado por seguir definiendo el contenido de la web mediante listas html, ya que como hemos mencionado antes, son los elementos que mejor interpreta VoiceOver a la hora de realizar una lectura web.

Si señalamos mediante el atributo “*language*” el idioma del ítem, este leerá dicho ítem en el idioma seleccionado. Aunque esta característica no la hemos llevado a cabo en su totalidad, si se han definido algunos ítems con el atributo de lenguaje definido y el funcionamiento ha sido satisfactorio.

Puesto que los caracteres de puntuación “paran” el lector de VoiceOver, hemos decidió eliminarlos, pues para la versión para ciegos es indiferente que aparezcan en pantalla, además de que facilitan la lectura de la misma, así por ejemplo, hemos eliminado los “:” detrás de un indicativo de información, así donde antes ponía “Titulo: y el titulo del ítem”, ahora pone: “Titulo y el titulo del ítem”, de esta manera, VoiceOver lee el titular de forma seguida y no se para al leer los dos puntos.

#### 4.6.4. Adaptación resultante

Finalmente, hemos llegado a una versión adaptada para las personas con discapacidad visual que tiene el siguiente aspecto.



Figura 18: Versión adaptada para personas con discapacidad visual (Fuente propia)

---

Como podemos comprobar, lo importante es la sencillez y el acceso a la información, todo lo demás queda relegado a un segundo plano.

Esta versión tiene como objetivo presentar la información lo más accesible posible además de adaptada con la mayor fiabilidad posible al lector de pantallas que hemos usado para su desarrollo, que como sabemos es la aplicación nativa del iPhone VoiceOver.

Para facilitar el acceso a la información y dar la posibilidad de navegar por etiquetas desde el inicio de la web, la carga inicial de la misma es algo diferente a la versión adaptada a dispositivos móviles normal, a que esta versión muestra por orden cronológico (por defecto) los bookmarks más recientes, y en la parte más importante del interfaz como es la superior, se ha eliminado el formulario de búsqueda para ponerlo en la parte final de la web, ya que se supone que será una de las partes más complicadas de manejar por este colectivo.

También podemos observar que la información se muestra en línea y con una separación palpable entre cada fragmento de información. Puesto que VoiceOver realiza una división de la web por partes hacia abajo, hemos intentado que en cada subdivisión se muestre información completa de un mismo ítem.

Como podemos observar en la ilustración anterior, el acceso al formulario de búsqueda y la navegación por paginación se encuentra al final del interfaz, ya que lo que realmente queremos es potenciar la navegación por etiquetas, y por esa razón las etiquetas ocupan un lugar muy accesible en el interfaz, otorgando a cada una un fragmento de mismo, para su fácil acceso.

El acceso a la ordenación de la información está también posicionado en la parte final de la web, porque también consideramos que es una información que debe ir al final de interfaz.

Cada ítem de información está diseñado para que el motor de VoiceOver sea capaz de reproducir el contenido sin pausas, por eso no presenta signos de puntuación, al igual que por ejemplo la fecha se muestra sin barras invertidas ni guiones, puesto que hacían que la lectura automática no fuera óptima.

## 5. CONCLUSIONES

### 5.1. Conclusiones del proyecto

Hemos podido comprobar cómo la evolución de los dispositivos móviles en los últimos cinco años ha provocado cambios en la forma de navegar por internet, así como la independencia de un PC para realizar tareas que antes eran imposibles de realizar mediante un dispositivo móvil.

Estos cambios han provocado que el número de internautas crezca aún más de lo que lo estaba haciendo cuando no se contaba con el acceso a internet desde dispositivos móviles, tal y como demuestra Aodhan Cullen (Director Ejecutivo de la Empresa StatCounter) en un estudio realizado por StatCounter.com. Aodhan Cullen asegura que el uso de internet a través del móvil (sin contar la tabletas), ha pasado de un 4,3% del total mundial en enero de 2011 a un 8,5% en enero de 2012, llegando incluso a duplicarse en tan sólo un año.

Todo ello unido a la aparición y auge de las redes sociales y la repercusión que han tenido en la sociedad de la información, concluye en la *necesidad de que todos los servicios en internet evolucionen a la vez que la tecnología, aportando accesibilidad a la vez que usabilidad desde cualquier tipo de plataforma y para cualquier usuario sin excepciones.*

El presente proyecto ha logrado realizar un portal para diferentes dispositivos desde ordenadores personales hasta plataformas móviles, siendo compatibles con más de un dispositivo, además de realizar una versión adaptada a las personas con discapacidad visual, algo que hasta ahora no está muy extendido.

Por tanto podemos concluir en que las aportaciones que hemos realizado con el presente proyecto son:

- Crear un sistema de navegación accesible para dispositivo móviles mediante la integración de BlogRec con JQtouch
- Crear un sistema de navegación sencilla basando en la navegación por etiquetas, generadas de forma colaborativa por sistemas de redes sociales como Delicious.
- Aportar una versión adaptada para personas con discapacidad visual basándonos en la lectura de pantalla realizada por VoiceOver en los iPhone 3Gs o superiores.

- 
- Permitir la accesibilidad para más de un dispositivo móvil concreto, usando para ello la programación web (Php, MySql y Javascript) y no lenguajes específicos de una plataforma, como serían Objective-C o Java para Android.
  - Realizar una guía para todos aquellos programadores interesados en realizar aplicaciones accesibles para dispositivos móviles
  - Dar evidencias de la necesidad evolucionar de acuerdo a la época en la que estamos para que portales no adaptados no corran el riesgo de desaparecer por su baja cuota de visitas.

## **5.2. Futuras líneas de trabajo**

---

En el presente proyecto se han trabajado unas temáticas que actualmente están de moda, como son la accesibilidad web, las redes sociales y el etiquetado social. Además en cuando a accesibilidad, se ha intentado dar un paso que muchos portales no han dado, que es llegar a personas con discapacidad visual.

No obstante, queda mucho por hacer, ya que por ahora existe una dependencia en este último caso del lector de pantalla que presentan los iPhone actuales, además de no reconocer todos los dispositivos móviles del mercado, entre otras cosas.

Por tanto, podríamos decir que las líneas de futuro trabajo pueden ser las siguientes:

- Diseñar versiones adaptadas a los lectores de pantallas existentes para otros dispositivos, adaptando sus contenidos a la forma de lectura de cada uno de ellos, para intentar conseguir un funcionamiento homogéneo en diferentes plataformas.
- Seguir trabajando en la forma en que se detecta la plataforma móvil para conseguir el funcionamiento correcto en la mayoría de ellas posibles.
- Trasladar esta filosofía de trabajo al diseño de aplicaciones tanto para Android como OSX, pudiendo llegar a obtener aplicaciones compiladas con las características del sistema desarrollado en el presente proyecto.

Puesto que creemos que puede ser una gran oportunidad para valorar el trabajo realizado, el presente proyecto será presentado a los *Vodafone Foundation Smart*

*Accessibility Awards 2012*<sup>30</sup>, II Edición de estos premios que fomentan el desarrollo de aplicaciones móviles accesibles. Para ello, pretendemos seguir desarrollando la aplicación contando con la colaboración y en la validación de personas ciegas.

### **5.3. Consideraciones personales**

---

Desde que comenzó el proyecto en Junio de 2011, hasta que ha sido presentado en Julio de 2012, ha pasado justo un año en el que se ha trabajado duro para llegar a un final satisfactorio.

Antes de comenzar el proyecto, el término de accesibilidad web no lo había llegado a entender del todo. Tras comenzar con el proyecto, ver la problemática existente y trabajar en ello, no sólo he llegado a entender dicho concepto, sino que experimentado la necesidad de aplicarlo en todo proyecto web que lleve a cabo tras finalizar el presente.

Teniendo en cuenta la sociedad de la información en la que vivimos, y la evolución constante de la tecnología que nos rodea, es imprescindible como profesional adaptarse para poder ofrecer en la mayor medida posible lo que los usuarios demandan, y en este caso, es poder acceder a internet con las mínimas restricciones aportando a su vez la mayor movilidad.

Diseñar un sistema de navegación para personas con discapacidad visual ha sido la parte verdaderamente emocionante de este proyecto, y no por lo que supone desarrollarlo, sino por el servicio que se da a un colectivo que requiere de una especial atención y que no siempre es atendida.

---

<sup>30</sup> II Premios Vodafone de <http://fundacion.vodafone.es/fundacion/es/vodafone-foundation-smart-accessibility-awards/>

---

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. **Universidad Pompeu Fabra.** hipertext.net. [En línea] <http://www.hipertext.net/web/pag227.htm>.
2. Colorfilter. [En línea] <http://colorfilter.wickline.org/>.
3. The WebKit Open Source Project. [En línea] 2012. <http://www.webkit.org/>.
4. **Amazon EU Sarl.** Amazon.es. *Amazon EU SARL es una sociedad de responsabilidad limitada de derecho luxemburgués.* [En línea] Amazon EU Sarl, 14/09/2011. <http://www.amazon.es/>.
5. useit. *How Users Read on the Web.* [Online] Jakob Nielsen, 1997. <http://www.useit.com/alertbox/9710a.html>.
6. **Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Alicante (España).** Accesibilidad en la Web. *Todo tipo de información sobre accesibilidad en la Web.* [En línea] Sergio Luján Mora , 2006. <http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com.es/2009/07/como-navegan-los-usuarios-ciegos.html>.
7. **Marketing Directo.** Breve Historia de las redes sociales. *Portal para el marketing, publicidad y los medios.* [En línea] 1999. <http://www.marketingdirecto.com/actualidad/social-media-marketing/breve-historia-de-las-redes-sociales/>.
8. **Timetoast.com.** Historia del teléfono móvil. [En línea] 2011. <http://www.timetoast.com/timelines/historia-del-telefono-movil>.
9. **CISCO.** *Cisco Visual Networking Index: Global Mobile.* 2012.
10. Webtecker.com. *10 Open Source Social Bookmarking Platforms.* [En línea] 2007. <http://webtecker.com/2008/02/23/11-open-source-social-bookmarking-platforms/>.

11. **W3C.** WAI. *Strategies, guidelines, resources to make the Web accessible to people with disabilities.* [Online] 1994. Web Accessibility Initiative (WAI) W3C.
12. **AVOS Systems, Inc. ("AVOS")**. Delicious. *Delicious is the place to collect and showcase your passions from across the web.* [En línea] 1998. <http://www.Delicious.com/>.
13. **Junta de Andalucía.** [juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). *Artículos/Documentos. Pulsar el icono para acceder al listado de Artículos/Documentos albergados en Interedvisual. BVI.Biblioteca Virtual Interedvisual.* [En línea] [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/bvi\\_articulosycapitulos.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/bvi_articulosycapitulos.htm).
14. **Media Temple.** JQuery Project. [En línea] 2009. <http://jquery.com/>.
15. **Telefonica.com.** Sociedad de la Información. [En línea] <http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/>.
16. **OMS - Organización Mundial de la Salud.** [www.who.int](http://www.who.int). *Ceguera y discapacidad visual.* [En línea] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>.
17. <http://sourceforge.net>. Scuttle. *Web-based social bookmarking system. Allows multiple users to store, share and tag their favourite links online.* [En línea] 0.9.0, 2011. <http://sourceforge.net/projects/Scuttle/>.
18. [code.google.com](http://code.google.com). *JQtouch. A jQuery plugin for mobile WebKit development.* [Online] 2011. <http://code.google.com/p/jqtouch/>.
19. [ni4.org](http://www.ni4.org). *Pautas de Accesibilidad.* [Online] <http://www.ni4.org/modules.php?name=Protocolo&htm=4>.
20. **The Nemours Foundation.** [kidshealth.org](http://kidshealth.org). *Lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos.* [En línea] 1995. [http://kidshealth.org/teen/en\\_espanol/cuerpo/rsi\\_esp.html](http://kidshealth.org/teen/en_espanol/cuerpo/rsi_esp.html).
21. **Mozilla Developer Network.** <https://developer.mozilla.org>. *Using the Viewport meta tag to control layout on mobile browsers.* [En línea] [https://developer.mozilla.org/en/mobile/Viewport\\_meta\\_tag](https://developer.mozilla.org/en/mobile/Viewport_meta_tag).
22. **Apple Inc.** <http://www.Apple.com/>. *Accesibilidad - VoiceOver en detalle.* [En línea] <http://www.Apple.com/es/accessibility/VoiceOver/>.

---

23. **Alasdair King.** webbie.org.uk. *Webbie* is a set of programs developed since 2001 by Alasdair King and is free software under the GNU Public Licence V3. [En línea] 2001. <http://www.webbie.org.uk/>.

---

## 7. ANEXO

---

### 7.1. PATRÓN SINGLETON EN Php

---

```
<?php
class Ejemplo
{
    // Contenedor Instancia de la Clase
    private static $instance;

    // A private constructor; previene creación objetos vía new
    private function __construct()
    {
        echo 'Soy el constructor';
    }

    // El método singleton
    public static function singleton()
    {
        if (!isset(self::$instance)) {
            $c = __CLASS__;
            self::$instance = new $c;
        }

        return self::$instance;
    }

    // Clone no permitido
    public function __clone()
    {
        trigger_error('Clone no se permite.', E_USER_ERROR);
    }
}

?>
```

### 7.2. GENBOOKMARKS.Php

---

```
<?php
//Función que realiza la generación de bookmarks de forma aleatoria
function existe_key($Key,$array)
{
    $valor=array_search(strtolower($Key),$array);
    if ($valor=="")
    {
        if(strcmp($array[0],$Key))
        {
            echo $Key. " no existe " . $valor;
            return false;
        }
    }
    else
    {
        echo $Key. " existe" . $valor;
        return true;
    }
}
```

```

    }
    else
    {
        echo $Key. " existe" . $valor;
        return true;
    }
}
if( $_SERVER[ 'HTTP_HOST' ]!="www.uhu.es" )
{
    $dbtype = 'mysql';
    $dbhost = '127.0.0.1';
    $dbport = '3306';
    $dbuser = 'usScuttle';
    $dbpass = 'sWc6KXyE4v5fYLnV';
    $dbname = 'Scuttle';
}
else
{
    $dbtype = 'mysql';
    $dbhost = '****';
    $dbport = '3306';
    $dbuser = '*****';
    $dbpass = '*****';
    $dbname = '****';
}

$inicio=1;
$fin=100;

$con= mysql_connect( $dbhost, $dbuser, $dbpass );
if ( !$con)
{
    die('Could not connect: ' . mysql_error());
}
mysql_select_db( $dbname, $con );

mysql_query("TRUNCATE TABLE sc_bookmarks", $con)
    or die("<br>Error al borrar: " . mysql_error());
mysql_query("TRUNCATE TABLE sc_tags", $con)
    or die("<br>Error al borrar: " . mysql_error());

/*
Tags mas populares de Delicious ordenados por orden alfabetico
*/

$keywords=array('net', '2008', '3d', 'advertising', 'ajax', 'and', 'animation', 'api', 'Apple', 'architecture', 'art', 'article', 'articles', 'artist', 'audio', 'blog', 'blogging', 'blogs', 'book', 'books', 'browser', 'business', 'car', 'cms', 'code', 'collaboration', 'comics', 'community', 'computer', 'convertercooking', 'cool', 'css', 'culture', 'data', 'database', 'design', 'Design', 'desktop', 'development', 'diy', 'documentation', 'download', 'downloads', 'drupal', 'ebooks', 'economics', 'education', 'electronics', 'email', 'entertainment', 'environment', 'fashion', 'fic', 'film', 'finance', 'firefox', 'flash', 'flex', 'flickr', 'food', 'forum', 'free', 'freeware', 'fun', 'funny', 'gallery', 'game', 'games', 'geek', 'Google', 'government', 'graphics', 'green', 'guide', 'hardware', 'health', 'history', 'home', 'hosting', 'house', 'howto', 'html', 'humor', 'icons', 'illustration', 'images', 'imported', 'informatio', 'inspiration', 'interactive', 'interesting', 'internet', 'iphone', 'japan', 'java', 'javascript', 'jobs', 'jquery', 'kids', 'language', 'learning', 'library', 'linux', 'list', 'lists', 'literature', 'mac', 'magazine', 'management', 'maps', 'marketing', 'math', 'media', 'microsoft', 'mobile', 'money', 'movie', 'movies', 'mp3', 'music', 'network', 'networking', 'news', 'onl

```

---

```
ine', 'opensource', 'osx', 'people', 'phone', 'photo', 'photography', 'photos', 'p
hotoshop', 'php', 'plugin', 'podcast', 'politics', 'portfolio', 'privacy', 'produ
ctivity', 'programming', 'psychology', 'python', 'radio', 'rails', 'realestate',
'recipe', 'recipes', 'reference', 'religion', 'research', 'resources', 'reviews'
, 'rss', 'ruby', 'rubyonrails', 'school', 'science', 'search', 'security', 'seo', '
shop', 'shopping', 'social', 'socialnetworking', 'software', 'statistics', 'stre
aming', 'teaching', 'tech', 'technology', 'tips', 'todo', 'tool', 'tools', 'toread
', 'travel', 'tutorial', 'tutorials', 'tv', 'twitter', 'typography', 'ubuntu', 'us
ability', 'video', 'videos', 'vim', 'visualization', 'web', 'web2.0', 'webdesign'
, 'webdev', 'wiki', 'wikipedia', 'windows', 'wishlist', 'wordpress', 'work', 'writ
ing', 'youtube');
```

```
//187 keywords
```

```
$bId=$inicio;
```

```
while($bId<=$fin)
```

```
{
    $bookmarksInserted=array();
```

```
    $uId=mt_rand(1,3);
```

```
$bIp=mt_rand(80,200).".".mt_rand(100,255).".".mt_rand(0,255).".".mt_rand(0
,255);
```

```
$bStatus=0;
```

```
$bDatetime=mt_rand(2010,2011)
```

```
    ."-".mt_rand(1,12)
```

```
    ."-".mt_rand(1,28)
```

```
    ." ";
```

```
$bDatetime.=date("H:i:s",mt_rand(0,82800));
```

```
$num_words=mt_rand(2,4);
```

```
$title="";
```

```
for($i=1;$i<$num_words;$i++)
```

```
{
```

```
    $word="";
```

```
    for($j=1;$j<mt_rand(3,15);$j++)
```

```
    {
```

```
        $word.=chr(rand(ord('a'),ord('z')));
```

```
    }
```

```
    $title.=$word." ";
```

```
}
```

```
$title=trim(ucfirst($title));
```

```
$num_letters=mt_rand(1,15);
```

```
$address="";
```

```
for($i=1;$i<$num_letters;$i++)
```

```
{
```

```
    $letter=chr(rand(ord('a'),ord('z')));
```

```
    $address.=$letter;
```

```
}
```

```
$dominios=array("com","net","es");
```

```
$address="http://www.".$address.".".$dominios[mt_rand(0,2)];
```

```
$num_desc=mt_rand(5,20);
```

```
$description="";
```

```
for($i=1;$i<$num_desc;$i++)
```

```
{
```

```
    $word="";
```

```
    for($j=1;$j<mt_rand(3,15);$j++)
```





---

## 7.3. BROWSERSERVICE.PHP

---

```
<?php
class BrowserService {
    var $browser;
    var $isMobile;
    var $elements;

    /**
     * BrowserService::getInstance()
     *
     * @return
     */
    function &getInstance()
    {
        static $instance;
        if (!isset($instance))
        {
            $instance = new BrowserService();
        }
        return $instance;
    }

    /**
     * BrowserService::BrowserService()
     *
     * @return
     */
    function BrowserService()
    {
        $this->isMobile = false;
        $this->browser = $this->loadBrowser();
        $this->describeBrowser();
    }

    /**
     * BrowserService::describeBrowser()
     *
     * @param mixed $ua
     * @return void
     */
    function describeBrowser($ua = null)
    {
        $ua = ($ua)
            ? strtolower($ua)
            : strtolower($_SERVER['HTTP_USER_AGENT']);
        $ua = preg_replace("/(\(|\|)/", ";", $ua);
        $this->elements = explode(';', $ua);
        if( strstr($this->elements[3], 'android')
            || strstr($this->elements[3], 'iphone')
        )
        {
            $this->isMobile=true;
        }
    }

    /**
     * BrowserService::loadPlataform()
     *
     * @param mixed $ua
     */
```

---

```

    * @return
    */
function loadPlataform($ua = null)
    {
        $this->describeBrowser();
        return $this->elements[3];
    }
/**
 * BrowserService::isMobile()
 *
 * @return
 */
function isMobile()
    {
        return $this->isMobile;
    }
/**
 * BrowserService::loadBrowser()
 *
 * @param mixed $ua
 * @return
 */
function loadBrowser($ua=null)
    {
        $ua = ($ua) ? strtolower($ua) :
strtolower($_SERVER['HTTP_USER_AGENT']);

        $g = 'gecko';
        $w = 'webkit';
        $s = 'safari';
        $b = array();

        if(!preg_match('/opera|webtv/i', $ua) &&
preg_match('/msie\s(\d)/', $ua, $array))
            {
                $b[] = 'ie ie' . $array[1];
            }
        else if(strpos($ua, 'firefox/3.5'))
            {
                $b[] = $g . ' ff3 ff3_5';
            }
        else if(strpos($ua, 'firefox/3'))
            {
                $b[] = $g . ' ff3';
            }
        else if(strpos($ua, 'firefox/'))
            {
                $b[] = $g . ' ff2';
            }
        else if(strpos($ua, 'gecko/'))
            {
                $b[] = $g;
            }
        else if(preg_match('/opera(\s|\/)(\d+)/', $ua, $array))
            {
                $b[] = 'opera opera' . $array[2];
            }
        else if(strpos($ua, 'konqueror'))
            {
                $b[] = 'konqueror';
            }
    }

```

---

```

else if(strpos($ua, 'chrome'))
{
    $b[] = $w . ' ' . $s . ' chrome';
}
else if(strpos($ua, 'iron'))
{
    $b[] = $w . ' ' . $s . ' iron';
}
else if(strpos($ua, 'AppleWebKit/'))
{
    $b[] = (preg_match('/version\/(\d+)/i', $ua, $array)) ? $w . ' ' . $s . ' ' . $s . $array[1] : $w . ' ' . $s;
}
else if(strpos($ua, 'mozilla/'))
{
    $b[] = $g;
}

// platform
if(strpos($ua, 'j2me'))
{
    $b[] = 'mobile';
}
if(strpos($ua, 'android'))
{
    $b[] = 'android';
}
else if(strpos($ua, 'iphone'))
{
    $b[] = 'iphone';
}
else if(strpos($ua, 'ipod'))
{
    $b[] = 'ipod';
}
else if(strpos($ua, 'mac') || strpos($ua, 'darwin'))
{
    $b[] = 'mac';
}
else if(strpos($ua, 'webtv'))
{
    $b[] = 'webtv';
}
else if(strpos($ua, 'win'))
{
    $b[] = 'windows';
}
else if(strpos($ua, 'freebsd'))
{
    $b[] = 'freebsd';
}
else if(strpos($ua, 'x11') || strpos($ua, 'linux'))
{
    $b[] = 'linux';
}
return join(' ', $b);
}

/**
 * BrowserService::getBrowser()
 *
 * @return

```

---

```
    */
    function getBrowser()
    {
        return $this->browser;
    }
    /**
     * BrowserService::getElements()
     *
     * @return
     */
    function getElements()
    {
        return $this->elements;
    }
}
?>
```