

Análisis y Conclusiones de la Primer Evaluación del Portal B-Navigator

Prof. F. Javier Díaz

Universidad Nacional de La Plata, Fac.de Informática, LINTI
La Plata, ARGENTINA, 1900
jdiaz@info.unlp.edu.ar

Lic. José Ferreyra

Universidad Nacional de La Plata, Fac.de Informática, LINTI
La Plata, ARGENTINA, 1900
jferreyra@info.unlp.edu.ar

Lic. Ivana Harari

Universidad Nacional de La Plata, Fac.de Informática, LINTI
La Plata, ARGENTINA, 1900
iharari@info.unlp.edu.ar

Abstract

El portal de accesibilidad B-Navigator constituye un puente digital entre usuarios discapacitados visuales e Internet. El mismo ofrece dos funcionalidades básicas: primero, “hace accesible” la página solicitada por el usuario aplicándole las normativas de accesibilidad establecidas por organismos internacionales. Y segundo, “integra” diferentes herramientas de adaptación como sintetizador de voz, ampliación de pantalla, lector de documentos, que incorpora en forma automatizada a la página visitada, aunque ésta originalmente no los provea. En este artículo se presenta la evaluación realizada sobre una versión prototípica del portal, en donde participaron veinte usuarios con diferentes grados de disminución visual y ceguera. El mismo fue montado sobre un ambiente simulado de Internet, en la red interna de computadoras de la Biblioteca Braille de la ciudad de La Plata.

Los resultados de esta evaluación fueron muy satisfactorios. Se trabajó con una correcta muestra de usuarios, permitió poner a prueba al portal sobre diferentes aspectos, como su grado de asistencia, su eficacia en la interacción, su capacidad de adaptación y personalización, pudiendo así tener una medición concreta sobre la calidad del producto; permitiendo culminar con el desarrollo del portal y poder montarlo definitivamente en la Web para que pueda ser utilizado por todos sin discriminaciones.

Palabras claves: Adaptaciones informáticas, Normas de accesibilidad, Diseño Web, Evaluación de sitios Web, Herramientas Adaptativas.

Indicación: Corresponde al congreso en general.

1. Introducción

La “Organización Mundial de la Salud (OMS)” estima que hay en el mundo unos 85 millones de personas con problemas de ceguera o con poco resto visual [1]. La mayoría de estas personas sufren muchos inconvenientes en el momento de querer navegar por la Web, quedando finalmente excluidos de este fascinante avance tecnológico. Internet para ellos, como para otras personas con problemas físicos o mentales, es una nueva barrera que deben afrontar, representa una división digital muy difícil de alcanzar [2].

A partir de esta inquietud, y con el fin de acercar a los discapacitados (en principio, discapacitados visuales y ciegos) al universo que ofrece Internet, se concibió la idea de desarrollar una herramienta capaz de servir de vínculo entre su ordenador y una página Web. De esto se trata el portal de accesibilidad B_Navigator [3]: un puente digital, el cual permite a usuarios discapacitados visuales y ciegos acceder a Internet, sin necesidad de hacerse con dispositivos o programas adicionales preparados para suplir sus carencias.

Para ello el portal ofrece dos funcionalidades básicas [4]: primeramente la de *transformar* o *adecuar* cada página solicitada por el usuario a una página accesible, o sea realizar sobre la página las modificaciones necesarias para que su diseño sea universal y respete las normativas de accesibilidad. Esto se realiza teniendo en cuenta las pautas y recomendaciones de accesibilidad, establecidas por diferentes organizaciones y consorcios como el organismo “Web Accessibility Initiative (WAI)” de la “World Wide Web Consortium (W3C)” [5], Microsoft Enable, “Equal Access to Software and Information (EASI)”, entre otros, dedicados al tema de la problemática de la discapacidad en el ambiente informático [6]. Y como segundo elemento funcional, el portal ofrece la *integración de diferentes adaptaciones informáticas*, que incorpora en forma automatizada a la página visitada, aunque ésta originalmente no los provea. Adaptaciones tales como sintetizador de voz, ampliación de pantalla, adaptación del teclado, lector de documento, desarrolladas con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la Web.

Pero, aunque el desarrollo del portal esté bien intencionado y aspire a mejorar la calidad de vida de los discapacitados visuales eliminándoles barreras tecnológicas, no se puede asegurar su éxito inmediato. Para ello es necesario realizar diferentes tipos de estudios y análisis antes de que el producto sea puesto en el mercado [7].

Este artículo, presenta entonces, la evaluación realizada sobre una versión prototípica del portal que se montó sobre un ambiente simulado de Internet, en la red interna de computadoras de la Biblioteca Braille de la ciudad de La Plata.

En el testeo, se seleccionaron veinte usuarios en forma cuidadosa, incluyendo tanto ciegos como disminuidos visuales con y sin conocimientos previos de Informática y de Internet. Se tuvieron en cuenta características tales como la habilidad intelectual y física requerida al usuario para aprender y comprender el sistema, el tiempo empleado en la realización de la serie de actividades de navegación que se le impusieron, la valoración subjetiva de los usuarios sobre el sistema y sobre todo, en qué medida ellos sentían que el portal les mejoraba la utilización y su interacción con la Web.

La realización de esta evaluación, permitió poner a prueba al portal sobre diferentes aspectos, como su grado de asistencia, su eficacia en la interacción, su capacidad de adaptación y personalización, pudiendo así tener una medición concreta sobre la calidad del producto.

Este trabajo fue un gran incentivo para culminar con el desarrollo del portal, ajustando los problemas técnicos detectados en esta evaluación y poder montarlo definitivamente en la Web para que pueda ser utilizado por todos.

2. Características generales del portal b-navigator

El Portal B-Navigator tiene como finalidad acercar a los discapacitados visuales y ciegos al mundo de Internet, para que éste no constituya una barrera digital que tengan que afrontar. Proporciona un ambiente simple que asiste en forma permanente al discapacitado, específicamente en su interacción y navegación por la Web.

Para esto, el portal provee dos funcionalidades fundamentales que consisten en la “Adecuación” de la página solicitada por el usuario de acuerdo a su discapacidad y la “Integración” de diferentes tipos de adaptaciones informáticas de manera transparente y natural al usuario. [4]

A través del mecanismo de “Adecuación” automático, se logra ajustar las propiedades de la página Web solicitada, mediante las normas de accesibilidad establecidas [5], conforme a las necesidades del usuario. Esto apunta a solucionar el tema de la escasez de normalización y de falta de universalidad que presentan los diseños de las páginas Web actuales.

En lo que respecta al proceso de “Integración”, intenta eliminar la complejidad de adaptar al ordenador mediante la instalación de diferentes herramientas auxiliares existentes en el mercado [3].

2. 1. El Mecanismo de Adecuación

El proceso de “Adecuación” consiste en la transformación de sitios Web previamente solicitados por el usuario, tanto de sus aspectos visuales como estructurales, involucrando dos pasos importantes:

- **El Proceso de Normalización:** consiste en la conversión de la página que el usuario desea acceder a una página bien diseñada, que sea simple de utilizar y que respete las normativas de accesibilidad estándares. Se tiene en cuenta aquellas reglas que involucran de manera directa el buen desempeño de un usuario discapacitado visual, haciendo énfasis en aquellas normas cuya aplicación automática resulta factible. Se basa fundamentalmente, en aplicar recomendaciones que fueron recopiladas de documentos tales como “Pautas de Accesibilidad del Contenido en la Web”, “Lista de Puntos de Verificación para las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Red” y “Técnicas para las Pautas de Accesibilidad al Contenido de la Web” publicados por la WAI [5].

- **El Proceso de Personalización:** consiste en la conversión de la página ya normalizada a una página adaptada al tipo de afección visual detectada, como así también al tipo de hardware y software que el usuario dispone. Para cumplir con este objetivo, el portal es capaz de captar la problemática visual del usuario y resolver a partir de allí, el esquema de adaptación adecuado para él.

2. 2. El Proceso de Integración

Una vez ejecutados los procesos anteriores de normalización y personalización, y antes que sea entregada al usuario, la nueva página traducida es sometida a un proceso de Integración. Aquí se incorpora en el código de la página, los elementos de adaptación necesarios para que la misma pueda ser utilizada fácilmente por el discapacitado. Se incluyen tres tipos de adaptaciones informáticas: el Sintetizador de Voz, la Ampliación de Imagen, y la Adaptación del Teclado [4].

- **El Sintetizador de Voz:** es uno de los sistemas más fáciles para acceder a la información visualizada en pantalla, tanto para personas ciegas como con baja visión. Su objetivo es

sencillamente el envío de información de la computadora (en este caso el contenido de la página Web) al usuario, mediante mensajes hablados. Se instala de manera automática y transparente al usuario. A través del sintetizador de voz, el portal le lee el texto que aparece en la página Web al usuario y además provee un asistente de navegación parlante. Este asistente comunica en cada momento las diferentes acciones que puede llegar a realizar el usuario, informa sobre el estado de la navegación y los sucesos que pueden ocurrir en la Web.

- **La Ampliación de Imagen:** se realiza al momento de la traducción de la página solicitada, en donde se modifican diferentes propiedades de distintas etiquetas del código Html de la página Web original (específicamente las etiquetas <P>, <H>, <A>, , <DD>, <TD>, etc.). Por medio de la manipulación de sus propiedades se puede modificar el tamaño, tipo y estilo del texto, adecuándolo a las necesidades del usuario.

- **La Adaptación del Teclado:** se presenta como una solución a los problemas más importantes a los que debe enfrentar el minusválido visual al momento de interactuar con los periféricos. Es por ello que, basándonos en las normas de accesibilidad relacionadas con el manejo de los periféricos, se predefinieron un conjunto de teclas de fácil acceso para el discapacitado visual que le proporcionan una funcionalidad análoga a la obtenida mediante el uso del ratón.

Estas herramientas de adaptación están inicialmente configuradas por el portal mediante valores y comportamiento predeterminados, adecuados a la problemática de ceguera o de baja visión que manifiesta el usuario. Pero el mismo puede modificarlas de manera personalizada de acuerdo a sus necesidades.

Aparte de las diferentes adaptaciones informáticas integradas por el portal de accesibilidad, existen otras características de adaptación. Estos aspectos son los relacionados con la apariencia visual de la página, es decir el color de fondo, los colores de los encabezados, párrafos e hipervínculos, color de las tablas y listas, color de las viñetas, entre otros.

3. Evaluación del Portal

El proceso de evaluación es una etapa fundamental para el desarrollo de sitios Web, y más aún cuando está destinado a una comunidad tan especial como los discapacitados visuales. Es una situación especial y compleja más que nada por la naturaleza visual y multimedial de comunicación que presenta Internet, que parecería inaccesible justamente a aquellas personas con problemas graves de vista.

Es por ello, que se organizó todo un proceso evaluativo sobre una versión prototípica del portal que fue montada sobre un ambiente simulado de Internet, en la red interna de computadoras de la Biblioteca Braille de la ciudad de La Plata.

Se decidió realizar una evaluación de indagación con la participación activa de usuarios. Se emplearon diferentes técnicas tradicionales [8] como entrevistas, charlas informativas, debates, observación directa, cuyos resultados fueron registrados en formularios que se diseñaron cuidadosamente para tal fin.

Se tuvieron en cuenta características tales como la habilidad intelectual y física requerida al usuario para aprender y comprender el sistema, el tiempo empleado en la realización de la serie de actividades de navegación que se le impusieron, la valoración subjetiva de los usuarios sobre el sistema y sobre todo, en qué medida ellos sentían que el portal les mejoraba la utilización y su interacción con la Web.

La realización de esta evaluación, permite poner a prueba al portal sobre diferentes aspectos, como su grado de asistencia, su eficacia en la interacción, su capacidad de adaptación y personalización, pudiendo así tener una medición concreta sobre la calidad del producto.

3. 1. Muestra de Usuarios

Se seleccionaron una comunidad de 20 participantes en forma cuidadosa. Se incluyeron tanto ciegos como disminuidos visuales con y sin conocimientos previos de Informática y de Internet. De esta forma se trabajaron con cuatro clases de usuarios bien diferenciados:

- Grupo A: ciegos sin conocimientos de Informática e Internet
- Grupo B: ciegos con conocimientos de Informática e Internet
- Grupo C: disminuidos visuales sin conocimientos de Informática e Internet
- Grupo D: disminuidos visuales con conocimientos de Informática e Internet

3. 2. Pasos de la Evaluación

Los usuarios fueron sometidos a un proceso de evaluación que consistió de los siguientes pasos:

- Primero, se les interrogó sobre sus aspectos personales y sobre su formación. Se les preguntó sobre su trabajo, su entorno, su tipo de afección visual, su experiencia en el uso de las computadoras. Esto sirvió para involucrarnos en su problemática y poder contar con un modelo conceptual del usuario.

- Segundo, asistieron a una charla de aproximadamente unos 30 minutos de duración, en la cuál se les explicaron las características del portal y sus motivaciones. Esto sirvió para presentarles el sitio e incentivarlos a su utilización en esta prueba.

- Tercero, se les solicitaron que interactúen con la Web a través del portal, asignándoles cinco tareas u objetivos que debían realizar en forma práctica. Estas actividades poseían distintos grados de complejidad e involucraban diferentes estrategias de solución:

Tarea 1: Leer uno o más diarios, y que sintetice cuales, según su criterio, fueron las noticias más destacadas de cada uno.

Tarea 2: Buscar información sobre un cierto tema. Estos deberían ser temas generales como educación, cultura, entretenimiento, etc.

Tarea 3: Dar un objetivo de búsqueda, para ver el comportamiento en la navegación. Por ejemplo buscar que películas están en cartelera esta semana o que estrenos de cine se esperan.

Tarea 4: Establecer una tarea de búsqueda de algún tópico que al usuario le resulte de interés, similar a la anterior pero donde cambia la información y donde el usuario tiene mayor información de contexto.

Estos objetivos les fueron asignados en forma gradual durante varias sesiones, y tenían un tiempo estimado de realización. Esto sirvió principalmente, para observar el comportamiento de los usuarios, registrar el tiempo y costo de realización de cada objetivo, analizar el grado de utilización de la asistencia y herramientas que provee el portal.

Finalmente, una vez que culminaron con la parte práctica, fueron entrevistados para que cuenten sobre su experiencia con el sitio, sus reflexiones, opiniones y sugerencias que podían aportar. Esto sirvió fundamentalmente para contar con aspectos subjetivos que ayudan a determinar el grado de satisfacción que sintieron con el producto.

Toda la información obtenida de los participantes en la primera, tercera y cuarta etapa, fue volcada por el evaluador en formularios, cuyo diseño es explicado en la sección siguiente.

3. 3. Diseño del formulario

Como parte del proceso de la evaluación, fue necesario confeccionar un formulario o planilla donde se registrara la información obtenida de los participantes. El mismo se encuentra dividido en tres grandes secciones, las cuales corresponden a tres etapas importantes de la evaluación mencionadas en el apartado anterior: la etapa de entrevistas iniciales, la etapa de su práctica por computadora y la etapa de conclusiones, donde el usuario relata su experiencia y opinión sobre el portal. Los sectores que conforman el formulario son:

- **Sector del Modelo del Usuario:** este sector es un cuestionario que lo completa el evaluador en el momento que el usuario es entrevistado. Pretende establecer un conocimiento personal del individuo, referenciado sus interés personales, tipo de discapacidad, su preparación académica, su situación laboral, relación con entidades para ciegos, conocimientos sobre informática, entre otros asuntos. En la Figura 1, se muestra a modo de ejemplo, la parte del formulario correspondiente al sector en donde se registra el modelo del usuario, en este caso el del participante Mario Córdoba quien sufre una disminución visual importante.

Datos Personales				
Nombre y Apellido	Mario, Cordoba			
Lugar Nacimiento	Tandil-Buenos Aires-ARGENTINA			
Fecha Nacimiento	18/Octubre/1970	Edad	32 años	
		Estado Civil	Casado/a	
Estudios	Secundario Completo	Otro		
Discapacidad	Disminuido Visual			
Actividades o Hobby				
Teléfono	(0221)-4273514			
Áreas de Interés	Arte y Literatura	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciencia y Tecnología <input type="checkbox"/>	
	Ciencia Sociales	<input type="checkbox"/>	Deporte y Recreación <input type="checkbox"/>	
	Economía y Neg.	<input type="checkbox"/>	Educación y Formación <input type="checkbox"/>	
	Espectáculo y Div.	<input type="checkbox"/>	Informática <input type="checkbox"/>	
	Mat. de Consultas	<input type="checkbox"/>	Med. de Comunicación <input type="checkbox"/>	
	Política y Gobierno	<input type="checkbox"/>	Salud <input type="checkbox"/>	
	Cultura y Religión	<input checked="" type="checkbox"/>	Historietas <input type="checkbox"/>	
	Gastronomía	<input type="checkbox"/>	Otra <input type="checkbox"/>	
Trabajo				
Trabaja?	Si	Tipo Trabajo	Público	
Entidad	Biblioteca Braille (La Plata)		Cargo	Administrativo
Lugar es Apto para Discapacitados (Rampas, etc.)?	Si			
Trabaja con PC's	Si	Otras (Máq. Braille, etc.)	Impresora Braille	
Sistema Operativo	Windows 95	Programa Usado	Office	
Usa Alguna Aplicación Adaptativa?	No	Cuáles?		
Modelo de PC	Pentium 100 Mhz.	Posee Accesorios Multimediales?	No	
¿La PC se Encuentra en un Lugar Accesible?	Si			
Entidades / Organizaciones para Ciegos				
Asiste a Alguna?	Si	Tipo Entidad	Pública	
Entidad	Biblioteca Braille (La Plata)		Localidad	
Lugar es Apto para Discapacitados (Rampas, etc.)?	Si			
Actividad Realizada				
Concurre frecuentemente	Si	Frecuencia	Diariamente	
Con que Material Trabaja (Libros Braille, Cassettes, etc.)?	Todos			
Trabaja con PC's	Si	Motivo	No tienen	
Sistema Operativo	Windows	Programa Usado	Office	
Usa Alguna Aplicación Adaptativa?	No	Cuáles?		
Modelo de PC	Pentium 100 Mhz	Posee Accesorios Multimediales?	No	
¿La PC se Encuentra en un Lugar Accesible?	Si			
Conocimientos Sobre Informática				
¿Que Entiende por Informática?	A todo aquello relacionado con la computación			
¿Tiene PC en su Hogar?	Si	¿Hace Uso de Ella?	Si	
Sistema Operativo	Windows 98	Modelo de PC	Pentium III	
¿Que Experiencia tiene con el Hardware (periféricos estándar)?	Hago uso de todos los periféricos standars.: mouse, teclado, scanner, etc			
¿Que Experiencia tiene con el Hardware (herramientas adaptativas)?	No poseo ninguna experiencia ya que debido a mi discapacidad visual, no fue necesaria la utilización de dichas herramientas			

¿Que Experiencia tiene con el Software (S.O., procesadores de texto)?			
Hago uso de de todos los programas provistos por el paquete Office			
¿Que Experiencia tiene con el Software (herramientas adaptativas)?			
Ninguna experiencia			
¿Que interpreta por Internet?			
Lugar virtual de reunión y consulta.			
¿Que Entiende por el Concepto de Navegar por Internet?			
Recorrer distintos sitios web			
¿Ha Usado Internet?	Si	Frecuencia de Uso	Diariamente
¿Cual fue la Experiencia de su Uso?			
Excelente			
¿Cuál es el fin de su utilización?			
Lectura de Diarios, Revistas, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	Visita y consulta de Bibliotecas y Museos	<input checked="" type="checkbox"/>
Utilización de sus servicios	<input checked="" type="checkbox"/>	Consulta de Enciclopedias y Diccionarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Portales de Compra	<input type="checkbox"/>	Utilización de Buscadores (Google, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Portales de Información	<input checked="" type="checkbox"/>	Recreación y Tiempo Libre	<input type="checkbox"/>
Instituciones Gubernamentales	<input type="checkbox"/>	Organizaciones no Gubernamentales	<input checked="" type="checkbox"/>
Portales de Servicios (Yahoo, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	
¿Ha Utilizado algún servicio que ofrece Internet, cual?			
E-mail	<input checked="" type="checkbox"/>	Chat	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Mensajería Instantanea	<input type="checkbox"/>
NetMeeting	<input type="checkbox"/>		

Figura 1- Sección del formulario para registrar el modelo del usuario

• **Sector de la Evaluación Individual del Portal:** este sector es completado por el evaluador para registrar el comportamiento del usuario frente a su interacción con el portal. Es el evaluador quien mediante una técnica de observación directa, anota cómo fue el rendimiento del usuario en cada actividad que debía realizarse en la Web a través del portal. Este sector está dividido en cuatro secciones correspondientes a los cuatro objetivos que el usuario debe cumplir. Por cada tarea, se registra el tiempo estimado de realización, el tiempo empleado por el participante, si pudo culminarla y con qué grado de dificultad. En la Figura 2 se muestra la sección de evaluación individual sobre el portal, siguiendo el ejemplo la del participante Mario Córdoba.

Evaluación del Portal					
Tipo de Introducción del Portal			Present/Funcionalidad		
Tarea 1: "Lectura de Uno o Más Diarios"				Tiempo Estimado	30 min
Objetivo	Leer uno o más diarios, y sintetizar cuales fueron las noticias más destacadas.				
Tiempo Consumido	25 min.	¿Objetivo Logrado?	Si	Distancia	Cerca del Objetivo
Cantidad de Clicks	normal	Cant. de pasos de Navegación			normal
¿Se Desorientó?	Poco	Causa	Funcionalidad del Portal		
¿Necesito Ayudas Adicionales?	Si	Tipo	General	Cantidad de veces	pocas
Tarea 2: "Búsqueda de Información General"				Tiempo Estimado	20 min
Objetivo	Búsqueda acerca del Libro: "El Señor de los Anillos".				
Tiempo Consumido	15 min.	¿Objetivo Logrado?	Si	Distancia	Cerca del Objetivo
Cantidad de Clicks	pocos	Cant. de pasos de Navegación			muchos
¿Se Desorientó?	Poco	Causa	Página Original		
¿Necesito Ayudas Adicionales?	Si	Tipo	Especifica	Cantidad de veces	normal
Tarea 3: "Búsqueda de un Tópico en Particular"				Tiempo Estimado	15 min
Objetivo	Buscar que películas están en cartelera esta semana y/o cuales se van a estrenar.				
Tiempo Consumido	15 min.	¿Objetivo Logrado?	No	Distancia	Lejos del Objetivo
Cantidad de Clicks	pocos	Cant. de pasos de Navegación			normal
¿Se Desorientó?	Poco	Causa	Página Original		
¿Necesito Ayudas Adicionales?	No	Tipo	General	Cantidad de veces	
Tarea 4: "Tema de Interés para el Usuario"				Tiempo Estimado	15 min
Objetivo	Buscar un tema que le interese al usuario (se tiene más información de contexto).				
Tiempo Consumido	15 min.	¿Objetivo Logrado?	Si	Distancia	Cerca del Objetivo
Cantidad de Clicks	normal	Cant. de pasos de Navegación			normal
¿Se Desorientó?	Poco	Causa	Funcionalidad del Portal		
¿Necesito Ayudas Adicionales?	Si	Tipo	General	Cantidad de veces	

Figura 2- Sector de la evaluación individual del portal

• **Sector sobre Conclusiones de la Experiencia con el Portal:** Este último apartado realiza dos tipos de consideraciones. La primera parte está relacionada con la experiencia que el usuario comenta sobre su interacción con el portal, hace referencia a la ayuda, al manejo del teclado,

estipula los puntos a favor y en contra que a su juicio tiene el portal. La segunda parte incluye las conclusiones obtenidas por el entrevistador, el cual realiza una serie de reflexiones sobre la interacción del usuario con el sitio, detallando los aspectos funcionales que fueron ventajosos para el mismo como aquellas características del portal desfavorables. La figura 3 muestra la última sección del formulario con las conclusiones del Sr. Mario Córdoba.

Conclusiones del Manejo del Portal		
Referente a la Ayuda On-Line		
La Ayuda Resulto	Suficiente	Motivo
El Tipo de Ayuda Fue	Exacta	Motivo
Referente al Manejo del Teclado		
El Manejo del Teclado Resulto	Bueno	Motivo
Puntos a Favor del Portal		
Lo que más me sorprendió de esta herramienta fue su alto grado de portabilidad, ya que de cualquier lugar puedo acceder a sitios web accesibles mediante esta herramienta. De lo que conozco sobre el tema, no he visto un portal web con estas características. Muy interesante la ayuda on-line proporcionada.		
Puntos en Contra del Portal		
Como poseo conocimientos de internet y navego frecuentemente, la información que provee la ayuda, en muchas ocasiones me resultó obvia, y estuve impedido de configurar el tipo de ayuda de acuerdo a mis necesidades.		
Conclusiones del Entrevistador (Que Demando Más esfuerzo, Ayudas , Teclado, etc.)		
El usuario contaba con bastante experiencia en el área Internet, por lo que la ayuda adicional ofrecida mediante el agente de voz, resultó en algunos casos, redundante. Con respecto al manejo del teclado, el mismo fue natural, lo que demandó esfuerzo fue el acostumbamiento a ciertas teclas para realizar alguna determinada acción (navegar por las páginas ya accedidas)		

Figura 3-Última parte del formulario donde se registra conclusiones del participante y del evaluador

4. Resultados de la Evaluación

Una vez que culminaron las sesiones con el portal y los formularios fueron completados en su totalidad, los mismos fueron expuestos a un análisis posterior por parte de los evaluadores. Cada respuesta fue analizada con sumo cuidado y se intentó realizar tablas que resumieran la información obtenida en las planillas. Estas tablas corresponden a las tres secciones que poseen los formularios que se refieren respectivamente al modelo del usuario, a su evaluación individual sobre el portal después de las actividades prácticas y a las conclusiones vertidas por los mismos sobre su experiencia vivida. Las tablas se exponen a continuación:

Tabla sobre cantidad de participantes según tipo de problemática visual y conocimiento en Informática		
	Sin experiencia en Informática y Web	Con experiencia en Informática y Web
Usuarios ciegos	6 personas	3 personas
Usuarios con disminución visual	3 personas	8 personas

Respecto a la tabla anterior y de acuerdo a la clasificación de usuarios que se definió en esta evaluación, se tiene un total de 6 personas del grupo A (ciegos sin conocimientos informáticos y de Internet), 3 del grupo B y C (ciegos con conocimientos informáticos y disminuidos visuales sin experiencia en Informática) y 8 usuarios del grupo D (disminuidos visuales con conocimientos informáticos y de Internet).

Tabla sobre cantidad de participantes que cumplieron las tareas según grupos de usuarios definidos				
	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Grupo A- en base a 6 personas	4 (66,6%)	3 (50%)	1 (16,6%)	3 (50%)
Grupo B- en base a 3 personas	2 (66,6%)	2 (66,6%)	1 (33,3%)	3 (100%)
Grupo C- en base a 3 personas	3 (100%)	2 (66,6%)	2 (66,6%)	3 (100%)
Grupo D- en base a 8 personas	8 (100%)	8 (100%)	6 (75%)	8 (100%)

Los resultados de esta tabla son muy interesantes, pues determina el grado de rendimiento de los usuarios al navegar por la Web a través del portal. Leyéndola con detenimiento, se puede aclarar los siguientes puntos:

- Fueron altamente satisfactorios los índices de cumplimiento por parte de los usuarios del grupo A, que no tienen conocimiento en Informática y sufren ceguera total.
- Se presentaron varios casos sobre el grupo A y C que coinciden en no poseer formación previa en Informática, donde realizaron la tarea pero después de los tiempos estipulados. Se decidió no ser tan estrictos al respecto y contabilizarlos como tareas cumplidas.
- Los usuarios del grupo C, que presentan problemas visuales pero no sufren de ceguera total, pudieron realizar un alto grado de las actividades, considerando al portal como una herramienta educativa importante.
- Hay una tendencia general donde la tarea 3 tuvo menor grado de cumplimiento que las demás. Esta involucraba una búsqueda muy particular, que en la mayoría de los casos su dificultad provenía por problemas de la página visitada más que por el portal.

Tabla sobre cantidad de participantes satisfechos con la ayuda y manejo del teclado y su opinión sobre puntos a favor y en contra del portal.				
	Ayuda parlante e interactiva	Manejo del teclado	Puntos a Favor más destacados	Puntos en Contra más importantes
Grupo A- en base a 6 personas	5 (83,3%)	4 (66,6%)	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil aprendizaje • Muy guiado 	<ul style="list-style-type: none"> • Retraso en la aparición de la ayuda • Costo en el acostumbramiento de las teclas
Grupo B- en base a 3 personas	3 (100%)	2 (66,6%)	<ul style="list-style-type: none"> • Portabilidad • Muy buena información del contexto • Muy buena descripción de la estructura de las páginas visitadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del teclado propio, distinto al de otras adaptaciones. • Lentitud en la voz del asistente
Grupo C- en base a 3 personas	2 (66,6%)	3 (100%)	<ul style="list-style-type: none"> • Simplicidad de uso • Fácil aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Más ayuda en las búsquedas

Grupo D- en base a 8 personas	5 (62,5%)	3 (37,5%)	<ul style="list-style-type: none"> • Portabilidad • Buena información de contexto 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudas, aclaraciones redundantes • Lentitud en la voz • Mucha interrupción por parte del portal • Uso del teclado diferente a otras adaptaciones
--	-----------	-----------	---	---

Esta tabla también es muy interesante, más que nada por el caudal de información que se le puede extraer al usuario cuando se le ofrece un marco para la opinión, críticas y sugerencias. Aquí, se puede presentar algunas reflexiones:

- Para aquellos usuarios con experiencia previa en Informática e Internet, grupos B y D, destacaron la portabilidad del portal, donde se evitan tener que instalar productos para adecuar la PC. También resaltaron sobre los mensajes de contexto que presenta el portal en todo momento.

- Ambos grupos B y D, se quejaron del manejo del usuario que difiere del producto JAWS, al que están muy acostumbrados a utilizar.

- Los usuarios del grupo D que tienen más capacidad sobre el resto de los participantes, se quejaron de la asistencia excesiva del sitio que para ellos le resultaba redundante y que sugerían la posibilidad de configurarla.

- Los usuarios del grupo C, personas con poca visión y poco conocimiento en Informática, indicaron que la herramienta es muy buena para aprender, porque ellos no sabían nada al respecto.

- Los usuarios del grupo A, que sufren mayores limitaciones, por su ceguera y por su desconocimiento en Informática y la Web, quedaron sorprendidos y agradecidos por el portal, porque inicialmente pensaban que no iban a concretar nada.

5. Conclusiones

Este artículo describe todo el proceso de evaluación que se realizó sobre una versión prototípica del portal de accesibilidad B-Navigator. El portal está destinado fundamentalmente a usuarios disminuidos visuales y ciegos, y tiene como finalidad, proveer un ambiente simple para que el discapacitado pueda “leer”, “navegar”, “buscar” en la Web sin complicaciones.

Esta evaluación, donde participaron usuarios con diferentes niveles de discapacidad visual y que a su vez, poseían distintos grados de conocimiento en Informática, era indispensable para poner a prueba las potencialidades del sitio de accesibilidad y determinar en definitiva si los objetivos del portal han sido cumplidos.

Los resultados de la evaluación fueron muy satisfactorios. Los participantes, desde los más novatos como experimentados, pudieron concretar los objetivos. Se mostraron muy contentos porque el portal les leía el contenido de las páginas y los asistía permanentemente en su navegación. Los más expertos demostraron un gran interés por el producto, y enfatizaron sobre las ventajas de portabilidad, facilidad de uso y el beneficio de tener integrado directamente en el portal, las distintas herramientas de adaptación sin tener que instalarlas.

A parte de estas reacciones positivas, se obtuvieron sugerencias importantes por parte de encuestados, más que nada de los disminuidos visuales con experiencia previa en Informática. Por ejemplo, sugirieron que el nivel de ayuda y de guía provisto por el sistema pueda ser configurable, para que no resulte excesivo una vez que uno ya conoce el manejo del portal.

Es evidente que una buena estructuración de la evaluación permite obtener métricas interesantes del portal en cuestión, y si ésta se hace teniendo en cuenta la opinión del entrevistado, los resultados y retroalimentación obtenidos van mas allá de lo pretendido inicialmente.

El contacto directo con los discapacitados visuales e invidentes y el haber trabajado juntos en este proceso de evaluación, fue una experiencia inolvidable. Es admirable cómo, a pesar de tener un impedimento tan importante como el de la visión, que parecería ser indispensable para navegar por la Web, se adaptan rápidamente a los conceptos nuevos, se interesan por aprender, experimentar y probar. Esto fue un gran incentivo para culminar con el desarrollo del portal, ajustando los problemas técnicos detectados en esta evaluación y poder montarlo definitivamente en la Web para que pueda ser utilizado por todos.

Referencias

- [1] Alcantud, F.. Teleformación: diseño para todos. Servei de publicacions de la Universitat de Valencia. (1999)
- [2] Perez Alonso, Beatriz. Internet sin barreras. (1997)
- [3] Prof. Javier Díaz, Sr. José Ferreyra, Lic. Ivana Harari. www.lea.net.ar: “Una Herramienta de Integración y Adaptación para Disminuidos Visuales y Ciegos”. The 3rd Annual Argentine Symposium on Computing Technology AST (2002)
- [4] Prof. Javier Díaz, Sr. José Ferreyra, Lic. Ivana Harari. www.lea.net.ar: “An Accesible Web Site for Visually Impaired and Blind People”. C L E I ' 2 0 0 2 - Centro Latinoamericano de Estudios en Informática - XXVIII Conf. Latinoamericana. (2002)
- [5] W3C Recommendation www.w3.org/pub/WWW/TR/REC-html32.html
- [6] Vanderheiden, Gregg C. Application Software Design Guidelines. (2001)
- [7] Duart, J. y Martínez, M.J. Evaluación de la calidad docente en entornos virtuales de aprendizaje. En <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0109041/duartmartin.html>.(2001)
- [8] Marques, P. Programas didácticos: diseño y evaluación. Universidad Autónoma de Barcelona. (1998)