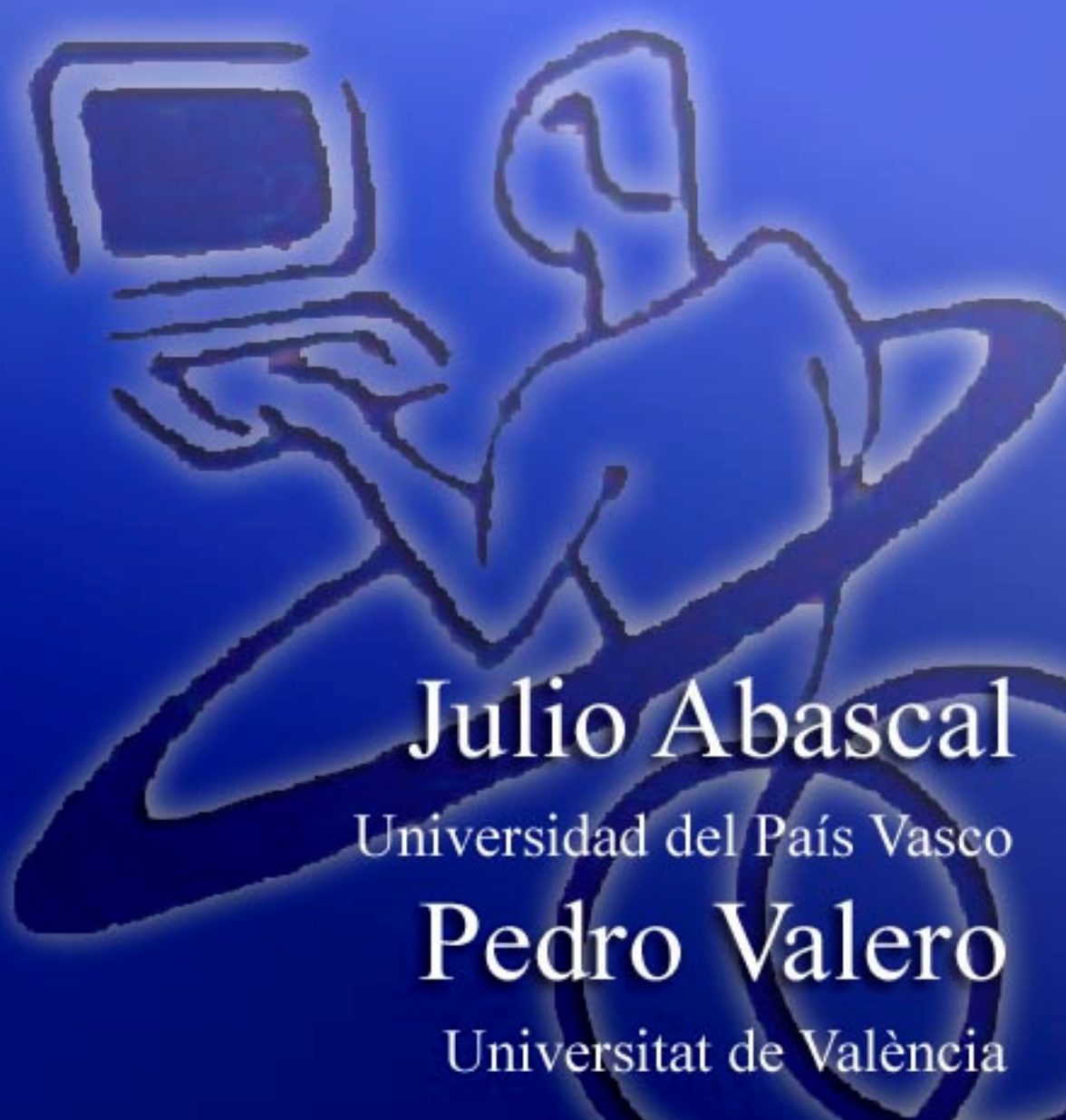


# **A**ccesibilidad



**Julio Abascal**

Universidad del País Vasco

**Pedro Valero**

Universitat de València





# 1 Accesibilidad

*Última modificación: 21/12/2001*

<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>1 La importancia del diseño universal</b>	<b>4</b>
<b>2 ¿Que es el diseño universal?</b>	<b>5</b>
<b>3 Tipos de discapacidades y soluciones</b>	<b>6</b>
<b>4 Accesibilidad en la web</b>	<b>10</b>
<b>5 Comprobación de la accesibilidad</b>	<b>11</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>12</b>
<b>Actividades de recapitulación</b>	<b>13</b>
<b>Referencias</b>	<b>13</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>13</b>

## Objetivos

- Promover la concienciación de los diseñadores y programadores de interfaces de usuario acerca de la necesidad del diseño universal
- Conocer los diversos tipos de discapacidades y algunas de las soluciones disponibles más establecidas.
- Extender el interés por el diseño universal a la creación y mantenimiento de páginas web
- Motivar a la utilización de técnicas de usabilidad teniendo también en cuenta a usuarios con discapacidades

## Introducción

Los seres humanos son diferentes entre sí y todas las interfaces de usuario deberían acomodarse a esas diferencias de tal modo que cualquier persona fueran capaces de utilizarlo sin problemas. El objetivo a lograr en este caso es la denominada *usabilidad universal*, la cual pretende que nadie se vea limitado en el uso de algo por causa de esas diferencias. Es necesario evitar diseñar solamente atendiendo a características de grupos de población específicos, imponiendo barreras innecesarias que podrían ser evitadas prestando más atención a las limitaciones de éstos.

Cuando una diferencia individual supera un límite más o menos arbitrario a menudo recibe la etiqueta de discapacidad. Este texto revisará algunas de las discapacidades más comunes así como las soluciones utilizadas para corregir los inconvenientes que producen al usar las interfaces de hoy en día. No obstante, no quisiéramos dejar de mencionar que aquello que caracteriza a muchas de estas discapacidades está presente en grado diferente (menor o mayor) entre muchas personas considerados *normales*, por lo que tener en cuenta las recomendaciones pertinentes no sólo es importante para aquellos con limitaciones mayores. Por ejemplo, la ceguera al color puede variar en diferentes grados entre personas pero sólo unos pocos presentarán la denominada "ceguera al color" de modo total. Sin embargo, la recomendación de evitar codificar información importante sólo por medio de colores beneficiará tanto a los casos más extremos como a los más moderados (y posiblemente al conjunto de los usuarios).

A menudo, las ayudas proporcionadas a estos individuos pueden ser aprovechadas para condiciones de trabajo especiales, en los que las limitaciones son producto de la situación antes que de los personas. Por ejemplo, los métodos apropiados para manejar un ordenador por medio de la voz puede ser aplicado a situaciones en las que los personas tienen las manos ocupadas realizando otra tarea.

Este capítulo revisará en primer lugar algunas de las razones por las que es necesario tener en cuenta a los usuarios con necesidades especiales. En segundo lugar, introducirá algunas de las discapacidades más importantes y las soluciones utilizadas habitualmente para compensarlas. Es necesario tener en cuenta que esas soluciones tienen una parte que es proporcionada de modo genérico (por ejemplo por el fabricante del sistema operativo) y otra parte que necesita ser complementada por los desarrolladores de productos o aplicaciones individuales. Finalmente, comentaremos algunas cuestiones referidas a la comprobación de la accesibilidad por parte de los desarrolladores.

## 1 La importancia del diseño universal

EGAN [EGA88] señala que las diferencias individuales en un grupo de aproximadamente 30 personas pueden llegar a menudo a ser de un factor de 20. Este autor cita diversos estudios de la literatura para demostrar que estos factores se dan en diversas tareas tales como procesadores de textos, búsquedas en bases de datos, etc. Estas diferencias son naturalmente mucho más importantes cuando los usuarios presentan características especiales que les hace recibir la etiqueta de discapacitados. En ese caso, muchos de ellos pueden no llegar simplemente a realizar la tarea en un periodo de tiempo razonable.

Mientras que muchos desarrolladores estarían de acuerdo en que pretenden que el mayor número de usuarios sea capaz de usar sus productos, no todos ellos se sentirían tan dispuestos a realizar los esfuerzos necesarios para lograrlo, ya que existe una percepción de que el volumen de la población con necesidades especiales no es lo suficientemente importante. Esta percepción, sin embargo, es posiblemente errónea. Microsoft [MIC00] estima que uno de cada cinco estadounidenses tiene algún tipo de discapacidad (y 30 millones de personas en el mismo país pueden

verse afectados por el diseño de su software). Asimismo, muchas empresas de gran tamaño e instituciones contratan como parte de su política de personal a un grupo fijo de individuos calificados legalmente como discapacitados. Muchos gobiernos han incluido reglamentos y leyes que especifican requisitos que deben cumplir los productos utilizados en la administración pública y en las organizaciones que dependen de ella. De este modo, productos que no cumplan esas condiciones puede verse rechazado en este sector. También, a menudo, los discapacitados reciben ayuda de otros individuos en su entorno, los cuales adquirirán y utilizarán el software que sea compatible con el utilizado por aquellos.

Finalmente, algunas discapacidades suponen una limitación importante en la movilidad de las personas. Los ordenadores, y con ellos la Internet, ofrece la ocasión de romper las barreras físicas para estos individuos, abriéndoles una gran cantidad de oportunidades de relaciones sociales, opciones laborales y de todo tipo. No obstante, todo ello pasa a través de diseños de productos software y servidores de Internet que estos puedan utilizar fácilmente.

## 2 ¿Que es el diseño universal?

*Diseño universal es el proceso de diseñar productos que sean usables por el rango más amplio de personas, funcionando en el rango más amplio de situaciones y que es comercialmente practicable.*

Existen unos principios de diseño universal redactado por un grupo de expertos en diseño universal y que nos puede servir como una guía inicial para evaluar la incorporación de la accesibilidad en el diseño de sistemas interactivos. Estos son:

*Diseño universal: el diseño de los productos y de entornos ha de ser usable por la mayor parte de gente posible, sin necesidad de adaptación o de diseño especializado [CON97].*

Principios:

- 1) **Uso equitativo.** El diseño ha de ser usable y de un precio razonable para personas con diferentes habilidades.
- 2) **Uso flexible.** El diseño se ha de acomodar a un rango amplio de personas con distintos gustos y habilidades
- 3) **Uso simple y intuitivo.** El uso del diseño ha de ser fácil de entender, independientemente de la experiencia del usuario, conocimiento, habilidades del lenguaje y nivel de concentración actual.
- 4) **Información perceptible.** El diseño comunica la información necesaria de manera efectiva a usuario, independientemente de las condiciones ambientales para las habilidades sensoriales del usuario.
- 5) **Tolerancia para el error.** El diseño minimiza posibles incidentes por azar y las consecuencias adversas de acciones no previstas.
- 6) **Esfuerzo físico mínimo.** El diseño se ha de poder usar eficientemente y confortablemente con un mínimo de fatiga.
- 7) **Tamaño y espacio para poder aproximarse y usar el diseño.** El diseño ha de tener un espació y un tamaño apropiado para la aproximación, alcance y uso del diseño.

### 3 Tipos de discapacidades y soluciones

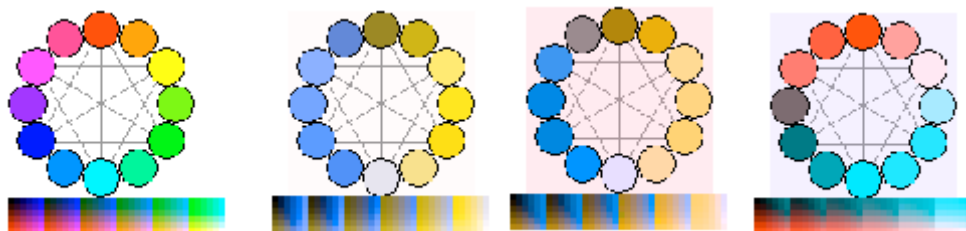
A continuación describiremos brevemente algunas de las categorías de discapacidades más importantes y las soluciones que se aplican en cada caso. Naturalmente, en la práctica, estos problemas deben ser concretados en situaciones individuales, las cuales pueden presentar aspectos particulares que es necesario conocer y valorar para determinar el grado de adecuación de esas soluciones.

#### Deficiencias Visuales

Las deficiencias visuales más comunes son las debidas a la incapacidad para captar correctamente los colores, los debidos a una visión reducida y finalmente, la ceguera, o falta de visión completa. Cada uno de estos problemas requiere soluciones de índole diferente como veremos.

##### Color

Tal y como explica HESS [HES00] el ojo humano contiene bastones y conos sensibles a la luz. Los conos están especializados en el color. Sin ellos veríamos en blanco y negro. Hay conos para los colores rojo, verde y azul, y, a partir de su combinación, se obtienen el resto de los colores. De la combinación de los tres tipos de conos obtendríamos los diferentes colores. Los defectos en visualización del color provienen de carencias en alguno de los tres tipos de conos. Como un ejemplo de las consecuencias de estos defectos veamos las diferencias entre cuatro paletas de colores. La primera de ellas tendría todos los colores, mientras que las otras tres carecen respectivamente del rojo, verde y azul.



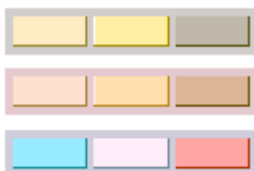
Estas paletas tal y como advierte HESS no parecen muy relacionadas con la falta de esos tres colores pero ello puede ser resultado de dos fenómenos que compensan esas carencias. En primer lugar, los conos no están centrados específicamente en sus respectivas áreas del espectro de colores y, en segundo lugar, el cerebro puede realizar cierto procesamiento para compensar los colores ausentes.

La presencia de estos problemas afecta más a los hombres que a las mujeres ya que están relacionados con el cromosoma X. Alrededor de un 8 por ciento de los hombres tienen algún problema de este tipo mientras que sólo un 0,5 por ciento de las mujeres lo padecerían. De los tres problemas, la falta de percepción del azul es el menos común pero el más grave de ellos.

Un ejemplo de las consecuencias de estos problemas son los siguientes tres botones que un diseñador podría construir. Supongamos que se utiliza verde para indicar adelante, amarillo para pedir ayuda y rojo para salir.



Esos tres botones se verían por una persona con defecto de visión del color de la siguiente manera.

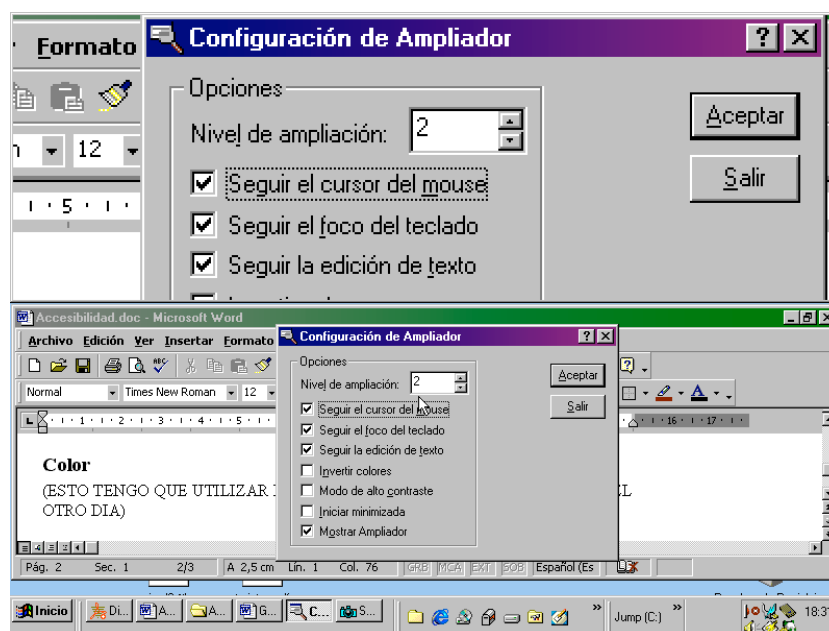


La lección para el diseñador de interfaces es sencilla. No codificar ninguna conducta importante únicamente mediante colores.

## Visión reducida

Las discapacidades visuales van desde una falta de agudeza visual hasta la completa falta de visión. Puesto que una gran cantidad de los esfuerzos en interfaz actuales se apoyan en elementos gráficos, resulta lógico ofrecer a los usuarios con visión reducida la opción de utilizar esos elementos en la medida que sea posible. No obstante, cuando esta estrategia llega a su límite y los posibles usuarios no se pueden apoyar en la información visual en absoluto la situación desde el punto de vista del diseño del interfaz varía enormemente siendo necesario encarar el problema desde una perspectiva completamente diferente.

Los ampliadores de pantalla son programas que permiten una ampliación de parte de la pantalla. Esta visión ampliada facilita la lectura a los usuarios con dificultades visuales pero por otro lado introducen problemas de navegación y orientación dentro de los documentos de los usuarios. A menudo, estas utilidades funcionan ofreciendo dos visiones simultáneas de la información que se encuentran coordinadas entre sí. Microsoft Windows incluye una utilidad denominada Ampliador que ellos mismos califican de básica y posiblemente insuficiente para las necesidades de los usuarios con discapacidades. Una muestra de esta utilidad puede verse en la figura siguiente.



**Figura 1** Una muestra de la utilidad de Ampliación incluida en Microsoft Windows

Por otro lado, muchas aplicaciones pueden ofrecer como parte de ellas mismas ayudas a los usuarios de una manera natural. Por ejemplo, los procesadores de textos pueden utilizar fuentes escalables que pueden ser ampliadas sin reducción de la calidad, y los programas de dibujo pueden aumentar partes de sus elementos con facilidad.

## Ceguera

Cuando las deficiencias visuales llegan al límite en el que no es posible utilizar la información de las pantallas, el ordenador necesitará cambiar el canal de comunicación y utilizar uno diferente. Los canales de output más aprovechables en el momento actual son los de voz sintetizada y las tabletas de Braille actualizables. En ambos casos, toda la información pasaría a ser de tipo verbal y buena parte de la información gráfica necesitaría reconvertirse en descripciones textuales.

Para proporcionar la información gráfica del interfaz las utilidades de revisión de la pantalla leen el texto disponible y la repiten utilizando los medios alternativos utili-

zados en cada caso. Los elementos gráficos son descritos mediante etiquetas que los programadores insertan utilizando normas estandarizadas de intercambio de información. Estas etiquetas son textos cortos o palabras que explican el significado de estos elementos gráficos.

Un problema de este tipo de interfaces se encuentra en que mientras que la información visual puede ser procesada en paralelo (es decir varias cosas simultáneamente y desechando muy rápidamente aquello menos importante), los textos tienen una estructura serial. Esto obligaría al usuario a pasar por aquellos elementos situados anteriormente antes de alcanzar los situados posteriormente. En general, las utilidades de revisión de la pantalla evitan este problema ofreciendo parte de la información cuando hay cambios importantes en su configuración y guardando el resto hasta que el usuario la solicita. A este problema se suma la necesidad de sincronizar la introducción de datos desde por ejemplo el teclado con la información que le está siendo ofrecida al usuario. Por ejemplo, en una página web el lector de información puede proporcionar información sobre los elementos gráficos pero el cursor de texto estar situado en un cuadro de introducción de texto. En este caso, las acciones sobre el teclado irán dirigidas al cuadro de texto lo cual puede confundir al usuario.

NIELSEN [NIE00] describe las consideraciones especiales que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar páginas web. En concreto, señala la necesidad de facilitar el hojearo de la información introduciendo encabezados de niveles diferentes que los usuarios pueden examinar rápidamente y les permite desechar la información que no les interesa. También, aunque aboga por las descripciones de las imágenes, comenta que resulta interesante no incluir notas para aquellas completamente vacías de contenido, ya que ello evita la lectura de información vacía.

Finalmente, hay que tener en cuenta que el teclado es el elemento de introducción de datos y navegación más importante para un usuario invidente y que los instrumentos de puntuación pueden resultarle de poca utilidad. Ello significa que es necesario asegurarse de que todos los elementos del interfaz pueden ser accedidos mediante el teclado, utilizando las convenciones apropiadas en función del sistema operativo utilizado en cada caso.

## Auditivas

Las personas con dificultades auditivas deberían encontrarse con menos problemas ante las interfaces actuales, debido a que la mayoría de ellos están basados en claves visuales. No obstante, en ocasiones hay cierta información que es necesario convertir en texto para que estos usuarios sean capaces de seguirla. También, ciertos mensajes de alerta son codificados como sonidos debido al interés en utilizar un canal de comunicación que los usuarios tienen desocupado. Es necesario tener cuidado en este último caso, puesto que los usuarios con discapacidades auditivas pueden no advertir el riesgo asociado a una situación dada.

Un problema relacionado es el de las personas que utilizan el lenguaje de signos desde su nacimiento. Estas personas a menudo tienen una reducción importante en el número de palabras que conocen y utilizan. En este caso, es necesario prestar atención especial al vocabulario utilizado.

## Movimiento

Algunas personas tienen problemas para realizar ciertas tareas físicas tal y como mover un puntero, pulsar dos teclas a la vez o mantener apretada una tecla. En el caso más extremo estas personas pueden no ser capaces de utilizar un teclado o un ratón y simplemente pueden preferir utilizar un sistema alternativo de introducción de datos tal y como uno basado en voz o en movimientos de otras partes del cuerpo (como la cabeza, la boca, etc.).

En ambos casos, es conveniente proporcionar a las aplicaciones un interfaz basado en teclado lo más completo posible. El teclado proporciona a menudo un método más sencillo de introducción de la información que los mecanismos de puntuación como el ratón. Además, si se utiliza un sistema de introducción vocal de la información, estos programas pueden utilizar las etiquetas asociadas a cada elemento del interfaz (botones, cuadros de diálogo, etc.) para este propósito. Por ejemplo, una persona puede encontrar mucho más fácil pronunciar la palabra OK para seleccionar un botón de aceptación que desplazar un cursor a lo largo de la pantalla hasta situarlo sobre él.

Un conjunto de programas que puede ser de utilidad para aquellas personas que utilizan el teclado pero tienen problemas para controlar sus acciones son aquellos que filtran las pulsaciones realizadas. De este modo, las repeticiones de letras, los errores ortográficos o las respuestas demasiado lentas pueden ser captadas y corregidas automáticamente.

## Cognoscitivas

Mientras que la investigación en interfaces ha avanzado bastante en lo relativo a discapacidades motoras o perceptivas, las cognitivas han recibido menos atención. NIELSEN [NIE00] señala que hasta ahora el uso de ordenadores ha estado reducido posiblemente a las personas con más capacidad intelectual pero que esta situación puede variar en los próximos años. Un factor de gran importancia es el progresivo envejecimiento de la población y el aumento de enfermedades degenerativas relacionadas con ella. Con el aumento de las posibilidades de realización de tareas de todo tipo por medio de Internet, estas personas pueden encontrarse con grandes limitaciones a la hora de aprovechar la oportunidad de, por ejemplo, realizar compras desde el hogar, gestionar facturas, elegir hoteles, etc.

Para evitar estos problemas es conveniente planificar los sistemas informáticos para que aquellas personas con dificultades de este tipo sean capaces también de utilizarlos. Para ello, las dos únicas recetas son la sencillez y la evaluación con personas apropiadas.

Un problema relacionado pero diferente es el de aquellas personas que tienen un nivel intelectual normal en diversos aspectos pero sin embargo presentan deficiencias en aspectos concretos. Por ejemplo, hay personas con mucha capacidad verbal pero baja inteligencia numérica o espacial. Estas personas pueden ser capaces de rechazar hacer cálculos que por otro lado podrían considerarse sencillos, o también, perderse dentro de una estructura de navegación relativamente compleja. Puesto que los programadores y los diseñadores de servidores Internet resultan relativamente buenos habitualmente en estos dos aspectos no es extraño que no intuyan adecuadamente estos problemas y no los traten adecuadamente. De nuevo, la mejor receta en estos casos resulta la evaluación.

## La accesibilidad, una necesidad general

Como podemos ver en el cuadro siguiente, muchas de las ayudas diseñadas para usuarios con necesidades especiales pueden ser útiles para personas sin necesidades especiales que se encuentran en situaciones especiales.

Por ejemplo:

<b>Sin visión</b>	Ciegos	Personas <ul style="list-style-type: none"> <li>• con ojos ocupados (e.g., conduciendo o en navegación telefónica)</li> <li>• en la oscuridad</li> </ul>
-------------------	--------	--

<b>Poca visión</b>	Personas con limitaciones visuales	Personas con un visualizador pequeño
<b>Operable sin poder oír</b>	Personas sordas	Entornos ruidosos <ul style="list-style-type: none"> <li>• oídos ocupados</li> <li>• silencio forzado (bibliotecas, etc..)</li> </ul>
<b>Oído limitado</b>	Personas duras de oído	Personas en entorno ruidoso
<b>Operable con manualidad limitada</b>	Personas con limitaciones	Personas <ul style="list-style-type: none"> <li>• con vestidos especiales</li> <li>• o que van en un vehículo que se balancea</li> </ul>
<b>Operable con cognitividad limitada</b>	Personas con cognitividad limitada	Personas distraídas <ul style="list-style-type: none"> <li>• con pánico</li> <li>• o bajo la influencia del alcohol</li> </ul>
<b>Operable sin lectura</b>	Personas con problemas cognitivos	Personas que <ul style="list-style-type: none"> <li>• no conocen ese lenguaje,</li> <li>• visitantes,</li> <li>• se han dejado las gafas de lectura</li> </ul>

## 4 Accesibilidad en la web

*El poder del web está en su universalidad. El acceso para todos, sin tener en cuenta las discapacidades, es un aspecto fundamental.* Tim Berners-Lee, director y inventor del W3C, World Wide Web Consortium (<http://www.w3c.org/WAI>).

Introducción a la WAI (Web Accessibility Initiative), en transparencias, disponible en <http://www.w3.org/Talks/WAI-Intro/slide1-0.html>

Existen muchas razones para justificar porque la accesibilidad de la web es importante.

El uso de la web se está expandiendo en todo el espectro social y de hecho existen en las web actuales barreras para diversos tipos de disminuciones que afectan a millones de personas.

La web es la tecnología adoptada más rápidamente de la historia, lo cual implica para las personas con disminuciones tanto ventajas como desventajas. Así, mientras que, por un lado se ha trasladado mucha de las formas tradicionales de información a la web, favoreciendo que ésta alcance un número mayor de lugares, la forma en que ésta funciona hace que muchos usuarios no puedan utilizarla y por tanto se vean privados de innumerables recursos tales como noticias, información, comercio, entretenimiento, educación, enseñanza a distancia, búsqueda de trabajo, etc.

Una web accesible significa un acceso sin precedentes a personas con disminuciones.

De un 10 a un 20% de la población en la mayor parte de países tiene disminuciones, aunque no todas afectan el acceso a la web.

El promedio de edad de la población está aumentando generando problemas de accesibilidad.

El diseño de web accesibles contribuye a un diseño mejor para otros usuarios. Por ejemplo, la multimodalidad (uso de acceso visual, auditivo y táctil) permiten el uso de web en teléfonos móviles con pequeñas pantallas, web-TV, kioscos. Esto permite el uso de los sitios web en diferentes situaciones.

Otras situaciones que se pueden beneficiar de un diseño web especial es cuando hay un bajo ancho de banda (imágenes lentas para descargar), entornos ruidosos (difícil de utilizar audio), problemas de reflejos en la pantalla (dificultad de ver la pantalla), conducción (los ojos y las manos están ocupadas).

The World Wide Web Consortium —W3C— es un consorcio internacional con aproximadamente 400 miembros que promociona la evolución y la interoperatividad de la web.

La iniciativa de accesibilidad web —WAI— es una iniciativa de la W3C para promover la accesibilidad en la web que está esponsorizada por:

- US National Science Foundation, US Department of Education's National Institute on Disability and Rehabilitation Research
- European Commission, DG XIII, Telematics Applications
- Programme for Disabled and Elderly
- Government of Canada, Industry Canada's Assistive Devices Industry Office
- IBM / Lotus, Microsoft, Bell Atlantic y otros.

Las áreas de trabajo que cubre son:

- 1) Asegurar que las tecnologías web permiten la accesibilidad
- 2) Desarrollar guías para la accesibilidad
- 3) Desarrollar herramientas para evaluar y facilitar la accesibilidad
- 4) Difusión y educación
- 5) Coordinación entre investigación y desarrollo

También existen guías diseñadas para ayudar al programador a crear páginas web de modo apropiado tal y como <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>. Existe también páginas que realizan tests de evaluación de usabilidad. Por último, existen Navegadores de web alternativos para personas con inhabilidades, permanentes o temporales (<http://www.w3.org/WAI/References/Browsing>). Las personas con dificultades visuales pueden optar por una salida por voz, las visualizaciones en Braille, por una ampliación de la imagen o por el uso del teclado.

Los diseñadores de páginas web deberían conocer que existe legislación específica acerca del tema (<http://www.w3.org/WAI/References/Policy.html>) en algunos países.

## 5 Comprobación de la accesibilidad

Obviamente, el mejor método para comprobar la accesibilidad es pedir a personas que sufran las discapacidades descritas anteriormente que utilicen nuestras interfaces. Este objetivo, sin embargo, puede no ser práctico debido a la falta de disponibilidad de personas con estos problemas. En estas páginas daremos algunas indicaciones acerca de cómo realizar ciertas comprobaciones sin necesidad de utilizar

usuarios y que pueden servir para eliminar algunos de los problemas más importantes.

- Listas de recomendaciones. Existen listas de recomendaciones relacionadas con la accesibilidad para los diferentes sistemas operativos. El sistema operativo Windows ofrece una lista de este tipo en el libro *Microsoft Windows Guidelines for Accessible Software Design*. Otros sistemas operativos pueden ofrecer listas similares que pueden ser utilizadas.
- Utilizar únicamente el teclado para manejar el interfaz. Comprobar que esto es posible y que además las diferentes funciones de acceso están bien documentadas e indicadas. También, hay que comprobar si alguna de las operaciones resulta excesivamente complicada de ejecutar con una sola mano o con un dedo. No hay que olvidar utilizar las herramientas básicas de accesibilidad que muchos sistemas operativos ofrecen y que pueden ofrecer una compensación a los problemas anteriores.
- Comprobar si las herramientas básicas de ampliación de la pantalla disponibles en sistemas operativos funcionan correctamente con la aplicación. Muchos sistemas de ayuda son proporcionados gratuitamente. Una lista proporcionada por Microsoft se encuentra en <http://www.microsoft.com/enable/products/aids.htm>.
- Cambiar los tipos de letras estándares en tu ordenador y comprobar si se ve correctamente la aplicación. Probar también con tamaños grandes.

Esta lista no es en absoluto completa pero pueden proporcionar una idea de las acciones a emprender para mejorar el interfaz de una aplicación desde el punto de vista de la accesibilidad. Es necesario tener en cuenta que existen muchas organizaciones interesadas en ofrecer ayuda para este tipo de problemas y que realizarán tareas de comprobación o análisis de manera gratuita. Un ejemplo es *Bobby*, un programa que evalúa páginas o servidores web y que ayuda a encontrar problemas desde el punto de vista de los usuarios discapacitados. Este programa puede obtenerse en <http://www.cast.org/bobby>.

## Conclusiones

Lograr alcanzar a la mayor cantidad de usuarios posible es una aspiración de muchos sistemas interactivos. Para lograrlo es necesario acomodar a la mayoría de las diferencias individuales posibles. Así, aunque cada problema por separado afecte a un porcentaje de población que podríamos considerar reducido, tomados conjuntamente, el número de usuarios que se encontrarían por alguna causa fuera de los límites de la llamada normalidad es lo suficientemente grande como para no tenerlos en cuenta. Además, muchas de las adaptaciones requeridas para hacer las interfaces más universalmente accesibles pueden ser aprovechadas por personas sin esas discapacidades que se encuentran trabajando en condiciones inusuales tal y como baja visibilidad, escribiendo con una mano, etc.

Por último, es indudable que una de las grandes ventajas que acarrea la tecnología hoy en día es que personas que hasta fechas recientes encontraban muy difícil su incorporación al mundo laboral o social pueden utilizar estos medios para acceder en igualdad de condiciones a oportunidades que de otro modo les estaban vedadas. Siempre y cuando, eso sí, aquellos involucrados en el diseño de las herramientas que les permitirían ese acceso, seamos capaces de evitar ponerles barreras o limitaciones que se lo impidan.

## Actividades de recapitulación

Estas actividades de recapitulación están pensadas para diseñadores que no tienen ninguna discapacidad y quieren realizar evaluaciones simples desde el punto de vista de la accesibilidad.

- 1) Averigua acerca de las opciones de accesibilidad de tu sistema operativo y haz un resumen de ellas, su funcionamiento y los defectos que encuentras en ellas en una primera impresión.
- 2) Realiza pruebas de usabilidad de tu programa de correo favorito sin utilizar el ratón. Comprueba si existen cosas que no se pueden alcanzar utilizando solamente el teclado.
- 3) Intenta utilizar solamente el teclado como en el ejercicio anterior, pero con una sola mano. Describe los problemas que esto produce. Investiga si existen utilidades en el sistema operativo que estás utilizando que te ayuden a paliar los inconvenientes que esto produce.
- 4) Utilizando las utilidades de ampliación de la pantalla de tu sistema operativo, amplía el área de trabajo hasta un tamaño grande e intenta mover los archivos de tus directorios mediante el ratón. ¿Existen métodos que no son apropiados cuando todo se ve más grande?

## Referencias

- [EGA88] EGAN D. E. «Individual Differences in Human Computer Interaction» en *Handbook of Human Computer Interaction* (HELANDER ed.). Elsevier, North Holland, 1988
- [CON97] CONNELL et al. *What is universal design?* ([http://www.design.ncsu.edu:8120/cud/univ\\_design/princ\\_overview.htm](http://www.design.ncsu.edu:8120/cud/univ_design/princ_overview.htm)). NC State University, 1997
- [HES00] HESS, R. *Can color blind users see your site?* ([http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dn\\_voices\\_hess/html/hess10092000.asp](http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dn_voices_hess/html/hess10092000.asp)). Microsoft Corporation, 2000
- [MIC00] MICROSOFT PRESS *Diseño de interfaz de usuario para aplicaciones Windows*. McGraw Hill, 2000
- [NIE00] NIELSEN J. *Usabilidad. Diseño de sitios web*. Prentice Hall, Madrid, 2000

## Bibliografía

- APPLE COMPUTER INC. *Macintosh Disability Resources Stack*. Worldwide Disability Solutions Group, Cupertino, CA, 1991
- BERLISS J. «Assistive technologies for communication, control and computer access» en *Trace resource book. The 1991-92 edition*. Trace Research and Development Center, Madison, WI, 1991
- EGAN D. E. «Individual Differences in Human Computer Interaction» en *Handbook of Human Computer Interaction* (HELANDER ed.). Elsevier, North Holland, 1988
- ENDERS A. y HALL M. *Assistive technology sourcebook*. RESNA Press, Washington, DC, 1990
- GREEN P. y BRIGHTMAN A. J. *Independence day – Designing computer solutions for individuals with disability*. DLM/Teaching Resource, Allen, TX, 1990

MICROSOFT PRESS *Microsoft Windows Guidelines for Accessible Software Design* (<http://www.microsoft.com/enable/>), 1999

MICROSOFT PRESS *Diseño de Interfaz de usuario para aplicaciones Windows*. McGraw Hill, 2000

NIELSEN J. *Usabilidad. Diseño de sitios web*. Prentice Hall, Madrid, 2000

VANDERHEIDEN G. C. y VANDERHEIDEN K. R. *Accessible design of consumer products: guidelines for the design of consumer products to increase their accessibility to people with disabilities or who are aging*. Trace Research and Development Center Madison, WI, 1991