

# ACCESIBILIDAD A INTERNET: REQUISITOS PARA LA CALIDAD EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Gabriel Dorado<sup>1</sup>, Juan Antonio Caballero<sup>2</sup>, Jerónimo Ballesteros<sup>3</sup>, Luis Meléndez<sup>2</sup>, Francisco Esteban-Risueño<sup>3</sup>, Ángel Martínez<sup>4</sup>, Francisco de Juan<sup>4</sup>, Carlos de Castro<sup>5</sup>, Antonio García-Ortega<sup>6</sup>, Pilar Hernández<sup>7</sup>, Pilar Lora<sup>8</sup>, María del Pilar Dorado<sup>9</sup>

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

<sup>1</sup>Autor para correspondencia (Profesor Titular de Universidad), Dep. Bioquímica y Biología Molecular, Campus Rabanales C6-1-E17, Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba; <sup>2</sup>Universidad de Córdoba, Servicio Informática, Campus Rabanales, Edificio Ramón y Cajal; <sup>3</sup>Dep. Física, Campus Rabanales C2, 14071 Córdoba; <sup>4</sup>Dep. Matemáticas, Facultad Ciencias de la Educación, Avda. San Alberto Magno s/n, 14071 Córdoba; <sup>5</sup>Centro Tecnológico Industrial, Edificio Leonardo da Vinci, 14014 Córdoba; <sup>6</sup>Dep. Expresión Gráfica Arquitectónica, ETSAS, Avda. Reina Mercedes 2, 41012 Sevilla; <sup>7</sup>Dep. Agronomía y Mejora Genética Vegetal, Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC), Alameda del Obispo s/n, 14080 Córdoba; <sup>8</sup>Dep. de Enfermería, Avda. Menéndez Pidal s/n, 14071 Córdoba; <sup>9</sup>Dep. Ingeniería Mecánica y Minera, EUP, C/ Alfonso X el Sabio 28, 23700 Linares (Jaén).

---

*"Internet representa una revolución del conocimiento  
cuyos precedentes más significativos son la invención de la  
imprenta, la escritura y el propio desarrollo del lenguaje".*





## 1. INTRODUCCIÓN

---

## 2. BREVE HISTORIA DE INTERNET

---

## 3. ACCESIBILIDAD A INTERNET

---

### 3.1. Plataformas informáticas

---

### 3.2. Discapacidades

---

### 3.3. Disponibilidad y velocidad de acceso

---

### 3.4. Idioma

---

### 3.5. Legislación

---

## 4. HERRAMIENTAS PARA LA ACCESIBILIDAD A INTERNET

---

### 4.1. Estándares de aplicaciones y ficheros

---

### 4.2. Aplicaciones de autoría

---

### 4.3. Desarrollo de portales Web

---

### 4.4. Tecnologías Web

---

### 4.5. Tecnologías de la Información y la Comunicación, Aula Virtual y eLearning

---

### 4.6. Servidores de Internet

---

### 4.7. Sistemas de adquisición de datos e instrumentación

---

## 5. EJEMPLOS PRÁCTICOS DE ACCESIBILIDAD A INTERNET

---

### 5.1. Foros de Internet

---

### 5.2. Realización de prácticas simuladas

---

### 5.3. Videoconferencia

---

### 5.4. Consultas virtuales sanitarias

---

## 6. TRABAJO VIRTUAL

---

## 7. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

---

## 8. AGRADECIMIENTOS

---

## 8. REFERENCIAS

---

# 1. INTRODUCTION

## 2. BRIEF HISTORY OF THE PROJECT

### 3. ACKNOWLEDGMENTS

#### 3.1. Acknowledgments

#### 3.2. Acknowledgments

#### 3.3. Acknowledgments

#### 3.4. Acknowledgments

#### 3.5. Acknowledgments

## 4. EXPERIMENTAL RESULTS AND DISCUSSION

### 4.1. Results of the experiment

### 4.2. Results of the experiment

### 4.3. Results of the experiment

### 4.4. Results of the experiment

### 4.5. Results of the experiment

### 4.6. Results of the experiment

### 4.7. Results of the experiment

## 5. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

### 5.1. Conclusions

### 5.2. Conclusions

### 5.3. Conclusions

### 5.4. Conclusions

## 6. REFERENCES

## 7. APPENDICES

## 8. BIBLIOGRAPHY

## 9. REFERENCES



## ACCESIBILIDAD A INTERNET: REQUISITOS PARA LA CALIDAD EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Gabriel Dorado, Juan Antonio Caballero, Jerónimo Ballesteros, Luis Meléndez, Francisco Esteban-Risueño, Ángel Martínez, Francisco de Juan, Carlos de Castro, Antonio García-Ortega, Pilar Hernández, Pilar Lora, María del Pilar Dorado (*bbldopeg@uco.es*)

### RESUMEN

Una buena plataforma de docencia e investigación en la red debe ser accesible, independientemente del entorno informático, idioma y condicionantes (personales o externos). En este trabajo se analizan, por una parte, las limitaciones actuales que se presentan en el acceso a Internet, y por otra las potencialidades que tendría un acceso independiente de las plataformas informáticas, discapacidades, disponibilidad y velocidad de acceso, idioma y legislación. Así, los beneficios para la docencia y la investigación de una red más accesible, por encima de la localización geográfica o posible discapacidad, serán inmediatos y redundaría en otros campos. Una Internet más accesible abriría una nueva vía no sólo para la difusión de la información, acercándonos a la 'aldea global', sino también para otros aspectos de lo que entendemos como principios y valores universitarios y que deben ser considerados: una mejora en la igualdad de oportunidades y en el acceso a la cultura y la formación, que son bases del progreso y de las libertades tanto individuales como colectivas.

### ABSTRACT

A good Internet platform for teaching and research must be accessible, independently of the computer platform used, language and other peculiarities (personal or external). This work analyzes the current limitations of Internet access, as well as the potentialities that would represent an access being truly independent of the computer platform, disabilities, availability and speed of access, language and legislation. Thus, the benefits for a more accessible network for lecturing and investigation, overcoming the geographic location or possible disability, would be immediate and would have a broad impact spectrum. A more accessible Internet would enhance not only the dissemination of the information, approaching us to the 'global village', but also other aspects like university principles and values that should be considered: an improvement of the equality of opportunities and the access to the culture and the education, that are the basis of the progress and the individual and collective liberties.

### PALABRAS-CLAVE

TIC, tecnología, comunicación, enseñanza virtual, Web, inglés, lingua franca, eLearning.

### KEYWORDS

ICT, technology, communication, virtual learning, Web, English, lingua franca, eLearning.

## 1. INTRODUCCIÓN

Es obvio que las nuevas tecnologías ya están revolucionando la docencia y la investigación en todo el mundo. No obstante, se suele olvidar un aspecto esencial de estos desarrollos: la *accesibilidad*. Ésta debe entenderse en el sentido más amplio; así, no sólo debe incluir la plataforma informática empleada (hardware y software), sino también la posible discapacidad del internauta. Por otra parte, también se deben considerar otros aspectos como la disponibilidad, la velocidad de acceso a Internet y el idioma.

Así entendida, la accesibilidad no sólo está condicionada por la tecnología y la formación adecuadas, sino también por la posibilidad de disponer de la información con libertad y autonomía. La accesibilidad consiste en que el internauta pueda acceder a la información sin impedimento alguno. Por tanto, la accesibilidad debe entenderse como un requisito en el diseño y creación de portales Web, con el fin de permitir el acceso a todas las personas.

Es un hecho que no todo el mundo utiliza el mismo ordenador ni el mismo sistema operativo, navegador Web, programa de presentaciones o procesador de textos. Entendemos que esta ausencia de uniformidad –y la competencia que implica– es buena, pues los monopolios estancan el desarrollo en perjuicio del usuario final y terminan siendo costosos. Por lo tanto, una buena aplicación para la docencia e investigación virtual deberá ser accesible desde diferentes tipos de *hardware* (ordenador, etc.), sistema operativo y aplicación (navegador Web, etc.). Se debe buscar la universalidad y la posibilidad de acceso de todos. Estos aspectos de Internet ya fueron propugnados por Tim Berners-Lee, que fue el inventor de la Web (“World Wide Web”).

Parece una contradicción, pero lo que proponemos es una normalización de la accesibilidad que asegure la intercomunicación entre los usuarios, independientemente de sus recursos informáticos. De esta forma se podrán multiplicar los logros educativos, al universalizar la generación y libre distribución de contenidos. Todo ello incluye también la disponibilidad, velocidad de acceso y el tipo de punto de acceso (fijo o inalámbrico).

Así, sería recomendable que al menos la página principal (*home page*) de cada portal permitiera elegir el tipo de acceso en tres o más modalidades. Éstas serían de sólo texto, contenido gráfico intermedio y contenido multimedia completo. Sus requerimientos de velocidad irían de menor a mayor, respectivamente. Para contenidos de alta definición y videoconferencia de

La accesibilidad consiste en que el internauta pueda acceder a la información sin impedimento alguno. Por tanto, la accesibilidad debe entenderse como un requisito en el diseño y creación de portales Web, con el fin de permitir el acceso a todas las personas.

muy alta calidad sería necesaria una velocidad no disponible por ahora en la mayoría de los entornos domésticos.

Por otro lado se encuentra la barrera del idioma. Idealmente cualquier información disponible en Internet debería estar traducida a todos los idiomas. No obstante, ello es inalcanzable y además no contribuye al desarrollo tecnológico. En esta problemática existen dos planteamientos básicos: traducción de los portales a diferentes idiomas, o bien establecimiento de una auténtica *lingua franca* de Internet. Cada alternativa tiene sus ventajas e inconvenientes, pero sólo la segunda responde a los requerimientos de universalidad de Internet y es realmente eficiente a medio y largo plazo.

En los últimos años se ha realizado un intento más o menos efectivo, al menos por parte de algunos individuos y colectivos (instituciones, fundaciones, plataformas, empresas, etc.) para lograr los objetivos anteriores. En este sentido queremos resaltar la Web de la Universidad de Córdoba (UCO, 2005) <<http://www.uco.es>>, que se ha diseñado para que sea accesible con independencia de la plataforma informática empleada por el internauta (aunque debe ser mejorada en otros aspectos de accesibilidad).

Lamentablemente sin embargo, todavía no todas las páginas Web son accesibles con independencia de la plataforma usada, y la mayoría de los portales Web tienen serias deficiencias respecto al acceso por parte de personas discapacitadas. Asimismo, muchos portales no son accesibles de forma eficiente desde puntos de red con baja velocidad o su idioma no es universalmente entendido.

Resulta por tanto imprescindible un análisis pormenorizado de la realidad de estandarización y acceso a las nuevas tecnologías, a Internet en general y a la Web en particular, con el fin de lograr los objetivos anteriormente descritos de estandarización, apertura y comunicación entre todos los seres humanos. El objetivo final sería que cualquier Web sea accesible a cualquier persona desde cualquier parte del mundo, usando cualquier plataforma de *hardware* y *software*.

## 2. BREVE HISTORIA DE INTERNET

Para entender la situación actual y cómo se ha llegado a ella, vamos a relatar una breve historia de Internet. Como tantos otros inventos y desa-

El objetivo final sería que cualquier Web sea accesible a cualquier persona desde cualquier parte del mundo, usando cualquier plataforma de *hardware* y *software*.

rollos tecnológicos, Internet surgió como una necesidad militar. Lo que conocemos actualmente como Internet nació en 1969 en el "Departamento de Defensa" de los Estados Unidos de América (DoD, 2005) <<http://www.defenselink.mil>>.

Posteriormente, y en otro ámbito, Gary Kildall creó el CP/M, que fue el primer sistema operativo estándar de la industria. En 1975, junto con John Torode, fundó con gran éxito Digital Research y pusieron en el mercado el sistema operativo CPM (*Control Program for Microcomputers*) para ordenadores basados en el microchip 8080 y los Z80 (que incluían los antiguos *Spectrum* de Sinclair). No obstante, los auténticos ordenadores personales comenzaron su historia en 1976 con el llamado "Apple II".

Al principio, el acceso a Internet se llevaba a cabo mediante herramientas, tecnologías y protocolos como Telnet, Gopher, FTP, etc. Su uso era complejo porque implicaba una interfaz de comandos y por ello no se popularizó. Debe recordarse que la mayoría de los ordenadores de aquella época funcionaban también con interfaz de comandos, como por ejemplo el "Sistema Operativo de Disco" (*Disk Operating System*; DOS) inventado por Digital Research en 1981 (DR-DOS) (DR, 2005) <<http://www.joewein.de/dri.html>>, a partir de QDOS (DOS, 2004) <<http://www.oldfiles.org.uk/powerload/early.htm>>. Este sistema operativo también fue desarrollado y comercializado por Microsoft <<http://www.microsoft.com>> como MS-DOS (vendido como PC-DOS por IBM) en agosto de 1981 (Microsoft, 2005) <<http://www.kzin.com/pchist/doshist1.htm>>, de una forma no totalmente esclarecida (Every, 1999b) <[http://www.mackido.com/History/History\\_DrDos.html](http://www.mackido.com/History/History_DrDos.html)>. Otros sistemas operativos de esa época fueron CP/M (comentado anteriormente), VMS y los primeros UNIX.

Afortunadamente, la empresa Apple Computer (Apple, 1984) <<http://www.apple.com>> no compartía los mismos argumentos y puso en marcha su red AppleLink (AppleLink, 1997) <<http://applelink.exsudio.com>> en 1985. Esta red permitía interconectar entre sí ordenadores Apple Macintosh. Esto fue posible gracias a la aparición del primer ordenador Mac el 24 de enero de 1984, con una innovadora y revolucionaria interfaz gráfica de iconos y un ratón para manejarla que todavía hoy día no ha sido superada en cuanto a facilidad de uso (Every, 1999a) <[http://www.mackido.com/History/brief\\_history.html](http://www.mackido.com/History/brief_history.html)>. Se trataba de algo desconocido en otras plataformas informáticas de la época (han existido otras interfaces gráficas, pero

Al principio, el acceso a Internet se llevaba a cabo mediante herramientas, tecnologías y protocolos como Telnet, Gopher, FTP, etc. Su uso era complejo porque implicaba una interfaz de comandos y por ello no se popularizó.

Afortunadamente, la empresa Apple Computer no compartía los mismos argumentos y puso en marcha su red AppleLink en 1985. Esta red permitía interconectar entre sí ordenadores Apple Macintosh. Esto fue posible gracias a la aparición del primer ordenador Mac el 24 de enero de 1984, con una innovadora y revolucionaria interfaz gráfica de iconos y un ratón para manejarla que todavía hoy día no ha sido superada en cuanto a facilidad de uso.

complejas de usar). Sorprendentemente esta revolución pasó casi desapercibida y de hecho fue desdeñada por la mayoría de los informáticos y usuarios de la época. En aquella época se asumía por la mayoría de los profesionales que para trabajar en informática había que teclear comandos y que el usuario debía tener conocimientos de programación. Es verdad que parte de la culpa fue de la propia Apple, al impedir la existencia de Macs clónicos y vender sus ordenadores de forma exclusiva y a precios muy superiores a los de la competencia (PC-DOS).

Básicamente la situación se mantuvo así durante casi 12 años, hasta que en agosto de 1995 Microsoft presentó el sistema operativo Windows 95, que por fin iba a ser "usable" e iba a "revolucionar la informática con una interfaz gráfica y un ratón" (sic). Hubo versiones anteriores de Windows, pero eran aún menos intuitivas. Pero el crecimiento exponencial de Internet tuvo que esperar al desarrollo del llamado navegador Web con una interfaz gráfica de acceso. El primero de tales navegadores gráficos fue Mosaic (1997) <<http://archive.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/NCSAMosaicHome.html>>.

Posteriormente los creadores de Mosaic formaron una empresa y desarrollaron Netscape (Netscape, 2005) <<http://www.netscape.com>>, que estuvo disponible en diciembre de 1994, confirmando el nacimiento de una nueva forma de comunicar, aprender, enseñar, investigar y trabajar para millones de seres humanos. Había nacido la Web como fenómeno de masas. Una vez establecido el impacto de Internet y Netscape, Microsoft desarrolló Internet Explorer, que al ser instalado por defecto con el sistema operativo Windows, acabó desbancando a Netscape como estándar de navegador Web.

### 3. ACCESIBILIDAD A INTERNET

#### 3.1. Plataformas informáticas

Actualmente existen diversas plataformas informáticas que permiten el acceso a Internet en general y la Web en particular. Éstas incluyen el propio ordenador o dispositivo físico (*hardware*), el sistema operativo y el navegador Web. También pueden considerarse los programas de correo electrónico (*eMail*), charlas (*chats*) y foros de Internet, presentaciones multimedia y sistemas de videoconferencia. Una buena política de accesibilidad debería tener

en cuenta todos estos factores a la hora de diseñar portales Web y servicios de Internet en general. Así, una enumeración no exhaustiva podría ser la siguiente:

- Hardware para el acceso a la Web: receptores de televisión, teléfonos móviles, agendas electrónicas (PDAs) y ordenadores propiamente dichos.
- Sistemas operativos para el acceso a la Web: Mac OS, Mac OS X, GNU/Linux, otros sistemas Unix como Solaris (Sun), AIX (IBM) e IRIX (Silicon Graphics), Windows, etc.
- Navegadores para el acceso a la Web: Safari, Firefox, Mozilla, Opera, Konqueror, Galeon, Nautilus, OmniWeb, Camino, Netscape, Internet Explorer e iCab.
- Programas cliente para correo electrónico: Eudora, Thunderbird, Mozilla, Evolution, Kmail, Gmail, Sylphed, Mail, Mailsmith, Entourage, Netscape, Outlook Express, TheBatM, Pegasus, Horde, IMP y Squirrel-mail.
- Programas para foros de Internet: PowerBoard, phpBB2 y vBulletin.
- Programas para *chats* de Internet (Clientes IRC de *Internet Relay Chat*): Colloquy, Conversation, iChat, Xchat, .IRC, ircLib, Ircle, Snak, X-Chat Aqua, Xirc y MSN Messenger.
- Programas de voz o telefonía por Internet (*voice-over-IP*): Skype.
- Programas para presentaciones multimedia: Keynote, Impress, Magi-cPoint, PowerPoint y Flash.
- Sistemas de videoconferencia: iChat AV y VRVS.

El Consorcio de la Web desarrolla tecnologías interoperativas (especificaciones, guías de uso, software y herramientas) para dirigir la Web a su total potencial. El W3C es un foro para la información, comercio, comunicación y entendimiento mutuo.

### 3.2. Discapacidades

El Consorcio de la Web desarrolla tecnologías interoperativas (especificaciones, guías de uso, software y herramientas) para dirigir la Web a su total potencial. El W3C (2005) <<http://www.w3.org>> es un foro para la información, comercio, comunicación y entendimiento mutuo.

En este contexto deben tenerse en cuenta también las necesidades y limitaciones de los discapacitados físicos, sensoriales e intelectuales. De hecho, puede hablarse actualmente de una auténtica "brecha digital", que al menos



en los últimos años ha ido acentuándose. Ello representa una dificultad más para la integración de las personas con discapacidades.

La accesibilidad implica el acceso a la información sin limitación alguna por razón de deficiencia, discapacidad o minusvalía. Además, esta accesibilidad no es de interés sólo para las personas con discapacidad, sino que mejora el acceso a la Web en general.

El protocolo NI4 (NI4, 2005) <<http://www.ni4.org>> ha sido creado en España para dar respuesta a las necesidades de accesibilidad a Internet de las personas con discapacidades, poniendo especial énfasis en la discapacidad intelectual, a fin de conseguir una "navegación fácil". El NI4 debe su nombre a los principios en los que se fundamentan las directrices de navegación fácil: normalización, investigación, integración, intercomunicación e interactividad.

Como ejemplo de Web que trata de dar respuesta a las necesidades de los discapacitados está el portal de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE, 2005) <<http://www.once.es>>.

La WAI (2005) <<http://www.w3.org/WAI>> es una iniciativa de accesibilidad a la Web perteneciente al W3C. La WAI ha establecido tres niveles de accesibilidad para facilitar el acceso a la información ofrecida desde Internet a todos los internautas: "A", "doble A" y "triple A", alcanzándose cada nivel tras el cumplimiento de unas determinadas directrices (W3C, 2004) <<http://www.w3.org/TR/WCAG20>>. Los portales Web en general y los de enseñanza e investigación virtual en particular debieran ser diseñados y revisados según las pautas definidas en dicho documento. Los niveles de cumplimiento de criterios de accesibilidad de las páginas Web se pueden evaluar y comprobar con el Test de Accesibilidad Web (TAW, 2005) <<http://www.tawdis.net>>. Es una herramienta Web para el análisis e información del grado de accesibilidad que presentan los portales Web. Muy útil es también Validator (2005) <<http://validator.w3.org>>, que es un servicio gratuito de validación de códigos del W3C que chequea la compatibilidad (con las recomendaciones W3C y otros estándares) de documentos y portales Web con formatos como HTML y XHTML.

Algunos aspectos que se pueden implementar para favorecer la accesibilidad son:

La accesibilidad implica el acceso a la información sin limitación alguna por razón de deficiencia, discapacidad o minusvalía. Además, esta accesibilidad no es de interés sólo para las personas con discapacidad, sino que mejora el acceso a la Web en general.

La WAI (2005) es una iniciativa de accesibilidad a la Web perteneciente al W3C. La WAI ha establecido tres niveles de accesibilidad para facilitar el acceso a la información ofrecida desde Internet a todos los internautas: "A", "doble A" y "triple A", alcanzándose cada nivel tras el cumplimiento de unas determinadas directrices.

- Menús de navegación, eliminado su modificación de una página a otra, para lograr una mayor coherencia y accesibilidad entre páginas.
- Accesibilidad a los contenidos textuales, según los criterios de accesibilidad de la WAI.
- Enlaces con sentido fuera de contexto, evitando la repetición de enlaces con el mismo texto en una misma página.
- Textos alternativos a las imágenes, para los que acceden con lectores de pantalla sin imágenes y para aquellos que tengan deshabilitada la visualización de imágenes en su navegador.
- Identificación de idioma en todas las páginas, aplicaciones y documentos insertados.
- Tablas con código necesario para su adecuada interpretación por los navegadores de voz y su correcta lectura en línea.
- Inclusión de versiones alternativas a las imágenes, en modo texto para gráficos de contenido relevante.
- Tamaño del texto flexible, empleando fuentes con dimensiones relativas, lo que significa que el usuario puede controlar su tamaño desde el navegador que esté utilizando.
- Atajos de teclado, para facilitar el acceso a las diferentes secciones de una forma rápida y directa, incluyendo diferentes sistemas operativos (como Mac, Linux y Windows), así como diferentes navegadores Web.
- Diseño, navegación e interactividad: navegación coherente en todo el sitio Web, siguiendo los mismos esquemas estructurales en todas las páginas. Inclusión de enlaces directos para acceder al contenido de las páginas. Separación de la información textual de su presentación gráfica, de manera que los usuarios puedan bloquear la descarga de imágenes.

El primer aspecto a considerar es la disponibilidad de Internet, bien mediante una conexión fija o inalámbrica (tipo WiFi).

Por otro lado, hay que tener en cuenta que velocidad de acceso o ancho de banda puede no ser lo mismo que velocidad de descarga.

### 3.3. Disponibilidad y velocidad de acceso



130

El primer aspecto a considerar es la disponibilidad de Internet, bien mediante una conexión fija o inalámbrica (tipo WiFi). En este sentido se han realizado grandes inversiones, tanto públicas como privadas, en todo el mundo en los últimos años.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que velocidad de acceso o ancho de banda puede no ser lo mismo que velocidad de descarga. De poco sirve

tener un ancho de banda grande si el servidor Web no es capaz de ofrecer una buena capacidad de descarga. La solución pasa por establecer diferentes modalidades de acceso. Como se ha indicado, al menos la página principal del portal Web debería permitir al internauta elegir diferentes modalidades de acceso, según su velocidad, el tipo de tarea que quiera realizar o la clase de información a la que desea acceder (texto, imágenes, contenidos multimedia, videoconferencia, etc.).

La solución real, eficiente, efectiva, barata y no utópica en absoluto es la enseñanza de un idioma común para todos.

La *lingua franca* del siglo XXI es ya –y cada vez más– el inglés. Ha experimentando un crecimiento sin precedentes en los últimos años –gracias precisamente a Internet– y las proyecciones actuales indican que en 10 años la mitad de los habitantes de la Tierra hablarán dicha lengua.

### 3.4. Idioma

Internet representa una nueva revolución sin precedentes de la información y de la comunicación. Resulta por ello frustrante buscar información que existe en la red de redes y no encontrarla porque se encuentra en un idioma diferente del usado en la búsqueda. O bien localizar dicha información, pero descubrir que no la podemos asimilar porque se encuentra en un idioma que no conocemos.

En teoría un sistema de traducción automática totalmente eficiente podría ser la solución al problema de la comunicación global. Tanto o más lo sería que las tecnologías resultantes pudieran estar a disposición de todos los autores de sitios Web, pues sería una buena forma de universalizar el conocimiento. Desgraciadamente este objetivo parece utópico, ya que no existe tal tecnología y es cada vez más dudoso que alguna vez se desarrolle. Por tanto, la estrategia de desarrollar el contenido de los portales Web en diferentes idiomas resulta costosa, tediosa e ineficiente. No es una solución eficiente. No debe olvidarse que actualmente existen en la tierra unos 6.800 idiomas y 41.000 dialectos diferentes (Ethnologue, 2005). Por suerte o por desgracia está claro que no podemos aprenderlos todos para entendernos.

La solución real, eficiente, efectiva, barata y no utópica en absoluto es la enseñanza de un idioma común para todos. Esto no implica eliminar a ninguna otra lengua (incluyendo la propia lengua local, regional o nacional). Lo ideal es que dicho idioma común fuera una lengua “aséptica” en la medida de lo posible como el esperanto, pero la realidad muestra que eso es una utopía. La *lingua franca* del siglo XXI es ya –y cada vez más– el inglés. Ha experimentando un crecimiento sin precedentes en los últimos años –gracias precisamente a Internet– y las proyecciones actuales indican que en 10 años la mitad de los habitantes de la Tierra hablarán dicha lengua.

### 3.5. Legislación

Cuando se habla de accesibilidad a Internet no se trata sólo de buenos deseos o recomendaciones altruistas y filantrópicas. La propia legislación española obliga a ello, al menos y por ahora a los portales de las Administraciones Públicas, ya que a fin de cuentas están pagados con dinero público de todos los contribuyentes. Esta tendencia se observa también en otros países de la Unión Europea y del resto del mundo.

Diversas iniciativas ciudadanas, después de muchos años de reivindicaciones, tuvieron finalmente su eco en el Congreso de los Diputados y el Senado de España en 2001. Así, la normativa vigente exige el compromiso de garantizar la accesibilidad de los contenidos de Internet a todos los ciudadanos, en cumplimiento de lo dispuesto por la Ley 34/2002 de Servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (BOE, 2002) <<http://www.boe.es/boe/dias/2002-07-12/pdfs/A25388-25403.pdf>> y <<http://www.boe.es/boe/dias/2002-08-06/pdfs/A28951-28951.pdf>>. Algo positivo empieza a moverse en este sentido y también en relación al software libre de código abierto (software de dominio público). Parece que este movimiento puede tomar fuerza en los próximos años.

Por otro lado se encuentra la Resolución BOE de 26 de mayo (BOE, 2003) <<http://www.boe.es/boe/dias/2003-06-23/pdfs/A24093-24093.pdf>>, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Pleno de la Comisión Interministerial de Adquisición de Bienes y Servicios Informáticos, de 18 de diciembre de 2002, por el que se aprueban los Criterios de seguridad, normalización y conservación de las aplicaciones utilizadas por la Administración General del Estado en el ejercicio de sus potestades.

Cuando se habla de accesibilidad a Internet no se trata sólo de buenos deseos o recomendaciones altruistas y filantrópicas. La propia legislación española obliga a ello.

La accesibilidad es una meta a la que se llega tras el cumplimiento de una serie de normativas y estándares, que van desde el hardware al software, pasando por el propio sistema operativo. Una pieza clave de dicha accesibilidad y compatibilidad independiente de la plataforma informática usada es el empleo de aplicaciones y ficheros que sean estándares abiertos o que al menos sean independientes de la plataforma.

## 4. HERRAMIENTAS PARA LA ACCESIBILIDAD A INTERNET

### 4.1. Estándares de aplicaciones y ficheros

La accesibilidad es una meta a la que se llega tras el cumplimiento de una serie de normativas y estándares, que van desde el hardware al software, pasando por el propio sistema operativo. Una pieza clave de dicha accesibilidad y compatibilidad independiente de la plataforma informática usada es

el empleo de aplicaciones y ficheros que sean estándares abiertos o que al menos sean independientes de la plataforma.

Tales aplicaciones y formatos pueden hacer relación a muy diferentes campos: texto, bases de datos, documentos, dibujo (incluyendo CAD o diseño asistido por ordenador), gráficas, hojas de cálculo, imágenes, presentaciones, tipografía, audio, radio, vídeo y televisión, etc.

## 4.2. Aplicaciones de autoría

Existen diferentes alternativas para crear programas educativos. El problema de la mayoría de ellos es que sólo funcionan en alguna plataforma informática, siendo incompatibles con el resto. Ello puede representar un grave problema de accesibilidad.

Pero existe una afortunada excepción. Se trata de Director <<http://www.macromedia.com/software/director>>, que además de ser potente y profesional (se usa en la mayoría de los programas educativos comerciales), ofrece también el mayor grado de accesibilidad y compatibilidad entre plataformas como Mac y Windows. Hay también diversas iniciativas institucionales (no comerciales).

## 4.3. Desarrollo de portales Web

Existen diferentes herramientas de desarrollo de portales Web y aplicaciones basadas en Web. No hace mucho el desarrollo de sitios Web era una tarea compleja y por tanto casi exclusiva de diseñadores Web profesionales, que utilizaban programas muy potentes y sofisticados, pero difíciles de usar por los no iniciados. Por suerte esta situación ha cambiado y actualmente no hacen falta conocimientos especiales para el diseño y mantenimiento de sitios Web. Entre dichas aplicaciones para el diseño de portales Web destaca RapidWeaver <<http://www.realmacsoftware.com>> para Mac OS X. La última versión permite crear portales Web en minutos –literalmente, en cinco minutos– y sin entrenamiento previo. Como ejemplos de portales Web creados con dicha herramienta se encuentran el del Grupo PAI 'Biotecnología' de investigación <<http://www.uco.es/investiga/grupos/biotecnologia>> y el del Grupo PAFPU 'FORMAPROFE' de formación del profesorado uni-

Existen diferentes alternativas para crear programas educativos. El problema de la mayoría de ellos es que sólo funcionan en alguna plataforma informática, siendo incompatibles con el resto. Ello puede representar un grave problema de accesibilidad.

... actualmente no hacen falta conocimientos especiales para el diseño y mantenimiento de sitios Web.

... permite crear portales Web en minutos –literalmente, en cinco minutos– y sin entrenamiento previo. Como ejemplos de portales Web creados con dicha herramienta se encuentran el del Grupo PAI 'Biotecnología' de investigación y el del Grupo PAFPU 'FORMAPROFE' de formación del profesorado universitario.

versitario <[http://www.uco.es/estudios/sep/titulos\\_propios/formacion\\_profesorado/formaprofe](http://www.uco.es/estudios/sep/titulos_propios/formacion_profesorado/formaprofe)>.

Este tipo de herramientas abren la posibilidad real de que cualquiera pueda crear un portal Web. Los conocimientos requeridos son tan básicos como saber usar un procesador de textos o un navegador Web. Ello crea un nuevo paradigma de accesibilidad, en el sentido de la creación de portales Web, difusión de información y creatividad asociada.

#### 4.4. Tecnologías Web

Aunque las aplicaciones de diseño Web indicadas anteriormente son esenciales para generar portales Web, a veces es necesario algo más. Proporcionar un servicio Web no trivial requiere algo más que presentar contenido estático (páginas HTML). Existen multitud de tecnologías para ello que se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Tecnologías de cliente. Son aquellas que afectan al navegador y que habitualmente requieren que éste realice cierto procesamiento, por él mismo o mediante un elemento de software incorporado (*plugin*).
- Tecnologías de servidor. Son las que afectan al servidor. Resuelto el asunto de la visualización haciendo uso de HTML simple o alguna de las tecnologías de cliente, el servidor debe generar el contenido dinámico requerido por la mayoría de las aplicaciones y enviarlo al navegador mediante el protocolo HTTP.

#### 4.5. Tecnologías de la Información y la Comunicación, Aula Virtual y eLearning

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) están revolucionando la educación y la investigación. Una de las herramientas de enseñanza proporcionada por las nuevas tecnologías es precisamente el aula virtual. Entre los desarrollos existentes en la actualidad se encuentran ejemplos magníficos y otros que dejan bastante que desear, sobre todo por problemas de accesibilidad y facilidad de uso.

Existen soluciones a medida desarrolladas por algunas Universidades como la de Córdoba <<http://aulavirtual.uco.es>>, soluciones abiertas como

Proporcionar un servicio Web no trivial requiere algo más que presentar contenido estático (páginas HTML).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) están revolucionando la educación y la investigación. Una de las herramientas de enseñanza proporcionada por las nuevas tecnologías es precisamente el aula virtual.



Moodle <<http://moodle.org>>, que han sido implementadas por algunas Universidades como la anteriormente indicada <<http://ucomoodle.uco.es>> y otras ya establecidas como la de la Universidad Nacional de Educación a Distancia <<http://www.uned.es>>.

Hay también otros productos de código abierto (aparte de Moodle) como Ilias, desarrollado originalmente en la Universidad de Colonia en Alemania <<http://www.ilias.uni-koeln.de/ios/index-e.html>> y Claroline <<http://www.claroline.net>>, desarrollado con PHP/MySQL.

En este ámbito encaja la denominada eLearning (*e-Learning*). Actualmente, el grupo de investigación EATCO de la Universidad de Córdoba junto con la Unidad de investigación "Acceso" de la Universidad de Valencia y las distintas asociaciones que componen la Red Especial ibero-latinoamericana están ultimando la plataforma eLearning Teledomedia basada en Moodle <<http://pvirtual.uco.es/isa>>, que será la primera plataforma totalmente accesible y manejable.

En definitiva, los criterios de accesibilidad deben ser tenidos en cuenta en los sistemas de enseñanza virtual, pero no con consideraciones rígidas, sino abiertos a su complementación con otros criterios de índole didáctica.

En definitiva, los criterios de accesibilidad deben ser tenidos en cuenta en los sistemas de enseñanza virtual, pero no con consideraciones rígidas, sino abiertos a su complementación con otros criterios de índole didáctica.

El desarrollo de portales y servicios Web requieren servidores que los alberguen. Conviene por tanto asegurar que el servidor elegido (*hardware* y *software*) cumpla los estándares internacionales de compatibilidad y accesibilidad desde cualquier plataforma cliente (*hardware* y *software*).

#### 4.6. Servidores de Internet

El desarrollo de portales y servicios Web requieren servidores que los alberguen. Conviene por tanto asegurar que el servidor elegido (*hardware* y *software*) cumpla los estándares internacionales de compatibilidad y accesibilidad desde cualquier plataforma cliente (*hardware* y *software*). En la actualidad existen dos grupos principales de tales servidores:

- Servidores basados en Unix. Entre ellos se encuentran un gran número de plataformas de *hardware* y microprocesadores, así como de sistemas operativos servidor.
- Servidores basados en Windows. Aunque están bastante extendidos, no tienen la robustez ni la fiabilidad de los servidores basados en Unix. Son también más propensos a los problemas causados por virus informáticos y otras cuestiones de seguridad informática (*spyware*, *spam*, *malware*, *hackers*, etc.). Además, pueden presentar problemas de compatibilidad con clientes que no sean Windows.

#### 4.7. Sistemas de adquisición de datos e instrumentación

Los Sistemas de Adquisición de Datos e Instrumentación permiten el control e intercambio de datos a distancia, usando la red como vía de comunicación. Son especialmente útiles en experiencias de laboratorio que, bien por su lejanía (estaciones meteorológicas, etc.), bien por su peligrosidad (instalaciones radiactivas, etc.) no permiten o no precisan que el usuario deba estar junto al dispositivo experimental.

El estándar de estas aplicaciones es LabView de National Instruments <<http://www.ni.com>>, que está desarrollado para las plataformas Mac, Linux y Windows. Abre las puertas a tremendas posibilidades de enseñanza virtual, incluso para asignaturas técnicas y experimentales, que hasta ahora necesitaban sesiones presenciales, al menos para las clases prácticas.

Los Sistemas de Adquisición de Datos e Instrumentación permiten el control e intercambio de datos a distancia, usando la red como vía de comunicación.

#### 5. EJEMPLOS PRÁCTICOS DE ACCESIBILIDAD A INTERNET

Muchas de las aplicaciones de Internet están por desarrollar o acaban de empezar a plantearse. Por supuesto que para llevar a cabo dichas aplicaciones es imprescindible la existencia de unos estándares y regulaciones que garanticen la accesibilidad. A continuación se citan algunas de las aplicaciones potenciales.

Abre las puertas a tremendas posibilidades de enseñanza virtual, incluso para asignaturas técnicas y experimentales, que hasta ahora necesitaban sesiones presenciales, al menos para las clases prácticas.

##### 5.1. Foros de Internet

Los foros de Internet pueden utilizarse para intercambiar experiencias, obtener información y resolver problemas en investigación y docencia. En el segundo caso, estos foros son algo similar a un tablón de anuncios en el aula. Los alumnos contribuyen al foro con sus comentarios y aportaciones suplementarias sobre la asignatura, que otros alumnos pueden leer y utilizar. Esto incluye sus dudas, de modo que otros alumnos pueden aportar las respuestas correspondientes. De este modo se consigue una comunicación mayor entre los alumnos y un mejor aprendizaje ya que, posiblemente, muchos de los comentarios y dudas que se plantearan no habrían trascendido a toda la clase. Por otra parte, el que sean los propios alumnos los que busquen la información suplementaria o resuelvan las dudas favorece el estudio independiente, la participación e integración de los alumnos en la clase y la capacidad

... el que sean los propios alumnos los que busquen la información suplementaria o resuelvan las dudas favorece el estudio independiente, la participación e integración de los alumnos en la clase y la capacidad de trabajar en grupo, que son paradigmas dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS; *European Credit Transfer System*).

Los foros de Internet pueden servir también para proyectos de Formación Interna y de Formación Externa del profesorado, como demuestra el foro del Grupo PAFPU 'FORMAPROFE' de formación del profesorado universitario.

La realización de las prácticas en los laboratorios parece insustituible –al menos por el momento–, ya que la manipulación de instrumentos, así como la adquisición y tratamiento de datos enseña al alumno los problemas reales que se presentan en un laboratorio (pautas y cautelas, conexiones, contaminación y limpieza, ruidos o interferencias, etc.). Sin embargo, existen en Internet multitud de prácticas simuladas semejantes a las que el alumno realiza en el laboratorio, laboratorios virtuales, etc.

de trabajar en grupo, que son paradigmas dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS; *European Credit Transfer System*).

La tarea del profesor, en lo que a esta actividad respecta, implica supervisar las aportaciones y soluciones que propongan los alumnos, proponer algunos temas no tratados, ni en clase ni en el foro, y solucionar las dudas que el foro no resuelva. Por otra parte, esto facilita la evaluación, ya que se pueden detectar los alumnos que no intervienen, los que sólo preguntan o los que aportan o contestan erróneamente.

Los foros de Internet pueden servir también para proyectos de Formación Interna y de Formación Externa del profesorado, como demuestra el foro del Grupo PAFPU 'FORMAPROFE' de formación del profesorado universitario <[http://www.uco.es/estudios/sep/titulos\\_propios/formacion\\_profesorado/formaprofe/phpBB2](http://www.uco.es/estudios/sep/titulos_propios/formacion_profesorado/formaprofe/phpBB2)>.

## 5.2. Realización de prácticas simuladas

La realización de las prácticas en los laboratorios parece insustituible –al menos por el momento–, ya que la manipulación de instrumentos, así como la adquisición y tratamiento de datos enseña al alumno los problemas reales que se presentan en un laboratorio (pautas y cautelas, conexiones, contaminación y limpieza, ruidos o interferencias, etc.). Sin embargo, existen en Internet multitud de prácticas simuladas semejantes a las que el alumno realiza en el laboratorio, laboratorios virtuales, etc. Algunos profesores de la Universidad de Córdoba han desarrollado aplicaciones que simulan las prácticas que sus alumnos realizan en sus asignaturas (Martínez-Jiménez et al, 2004) <[http://dpt\\_fisicaaplicada.uco.es/lvct/](http://dpt_fisicaaplicada.uco.es/lvct/)>. Este hecho puede mejorar la calidad de la enseñanza en dos aspectos. Por una parte, ayuda a la preparación de las prácticas reales. De este modo, si el alumno estudia las prácticas simuladas antes de realizar las reales en el laboratorio, sabrá los conceptos en que se basan las prácticas que se van a desarrollar, los procedimientos a seguir y los resultados que puede obtener. Por otra parte, el proceso inverso es también válido: un alumno que haya realizado las prácticas en el laboratorio puede repetirlas rutinariamente, estudiando casos no tratados en el laboratorio. Es más, los alumnos suspensos pueden repetir las prácticas, favoreciendo la recuperación de los exámenes de estos contenidos.

### 5.3. Videoconferencia

Aparte de su aplicación en investigación, la videoconferencia puede mejorar la enseñanza práctica de alumnos de diferentes disciplinas.

Así, la videoconferencia es particularmente útil en el caso de los estudiantes de medicina o enfermería que, a veces, no pueden asistir a prácticas de consultas, curas o intervenciones quirúrgicas porque literalmente no caben en las habitaciones o en los quirófanos. Además, para el paciente puede resultar violento que, además del profesor, estén presentes varios estudiantes. Este problema se puede resolver al presenciar los alumnos la consulta por videoconferencia; por supuesto, con el consentimiento del paciente. Además, los estudiantes pueden plantear al profesor sus posibles dudas en tiempo real. Obviamente, estas prácticas no sustituyen a las reales, pero pueden servir para complementar y mejorar la calidad de la enseñanza, ya que los alumnos pueden presenciar más casos. De este modo, pueden obtener una formación y experiencia más completa, que les puede ser de gran utilidad en sus prácticas y consultas clínicas reales.

### 5.4. Consultas virtuales sanitarias

Generalizando la idea del apartado anterior, en nuestro sistema de salud, muchos enfermos crónicos necesitan desplazarse periódicamente a un hospital para controlar la evolución de su dolencia o cuando tienen algún trastorno. Una alternativa práctica es que el especialista realice la consulta por videoconferencia con el enfermo que se encontraría en su centro de salud, donde se realizarían las pruebas prescritas y cuyo historial y resultados tiene disponibles a través de Internet. Todo ello en presencia del médico de familia, para asegurar una correcta comunicación entre el especialista y el paciente. Así se pueden reducir las molestias y los costes que el traslado ocasiona. De hecho, en nuestra comunidad y en nuestro país existen experiencias piloto en este sentido con resultados muy prometedores. A nivel global, existen ONG que están llevando a cabo de este modo consultas e intervenciones menores en pequeños hospitales del tercer mundo, con gran eficiencia.

Por supuesto, esta idea de las consultas virtuales puede aplicarse también a otros aspectos como la asesoría de profesionales en diferentes materias,

... la videoconferencia es particularmente útil en el caso de los estudiantes de medicina o enfermería que, a veces, no pueden asistir a prácticas.

... en nuestro sistema de salud, muchos enfermos crónicos necesitan desplazarse periódicamente a un hospital para controlar la evolución de su dolencia o cuando tienen algún trastorno. Una alternativa práctica es que el especialista realice la consulta por videoconferencia.

solución de diversos problemas técnicos en los más variados ámbitos domésticos o empresariales, etc.

## 6. TRABAJO VIRTUAL

Un aspecto muy interesante facilitado por Internet, de cara a las posibilidades de trabajo de discapacitados y del aumento de rendimiento y bienestar de nuestra sociedad, consiste en la posibilidad de trabajar a distancia.

Un aspecto muy interesante facilitado por Internet, de cara a las posibilidades de trabajo de discapacitados y del aumento de rendimiento y bienestar de nuestra sociedad, consiste en la posibilidad de trabajar a distancia. Se trata de poder realizar la misma actividad que se lleva a cabo en el sitio de trabajo, desde el propio domicilio o cualquier otro lugar. Incluso puede implicar trabajo con empresas radicadas en otro país.

De hecho, ya hay millones de personas en todo el mundo que trabajan desde casa, empleando estas tecnologías de la red. Con ello se puede aumentar el bienestar del trabajador, que no necesita trasladarse a su puesto de trabajo, ahorrando costes de transporte. Asimismo, se puede evitar tener que mudarse de ciudad de residencia. Las implicaciones de esta nueva forma de vida son muy variadas, disminuyendo por ejemplo la contaminación que el transporte ocasiona. Obviamente, para esto se necesita garantizar la accesibilidad entre los usuarios de la red.

## 7. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

Estas tecnologías están cambiando la forma de informarnos, enseñar, aprender, comunicarnos y trabajar. Mucho se ha avanzado en Internet desde su origen, pero el acceso independiente de plataforma y para personas discapacitadas o que habiten en zonas más desfavorecidas sigue siendo una asignatura pendiente en algunos casos.

Internet se ha convertido en un recurso habitual, constituyéndose como un servicio que nos comunica con el mundo. Estas tecnologías están cambiando la forma de informarnos, enseñar, aprender, comunicarnos y trabajar. Mucho se ha avanzado en Internet desde su origen, pero el acceso independiente de plataforma y para personas discapacitadas o que habiten en zonas más desfavorecidas sigue siendo una asignatura pendiente en algunos casos.

Para su mejora, es necesario aplicar los estándares internacionales al diseño Web. Por todo ello, y si la Web sigue la evolución esperada, en pocos años podrán alcanzarse gran parte de los objetivos de compatibilidad y accesibilidad.

En este sentido la responsabilidad no es sólo de los creadores de páginas Web, sino de todos los internautas: debemos informar a los "webmásteres"



(administradores de la red o *webmasters*) de los fallos de accesibilidad que observemos. Es algo que generalmente agradecen y además sólo así podremos conseguir los objetivos anteriores, porque, por razones obvias, los creadores de portales Web no suelen realizar todas las pruebas con todo el hardware y software disponible.

## 8. AGRADECIMIENTOS

Financiado por Grupo PAFPU 'FORMAPROFE' ('UCO N 031') y Grupo PAFPU 'FORMAPRO' ('UJA N 025') de Formación del Profesorado Universitario, Junta de Andalucía (Spain).

## 9. REFERENCIAS

- Apple (1984): Macintosh <<http://apple.com>>.
- AppleLink (1997): AppleLink de Apple <<http://applelink.oxsuda.com>>.
- BOE (2002): Boletín Oficial del Estado. Ley 34/2002 de 11 de julio de Servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico. Jefatura del Estado, BOE 166 de 12/07/2002 <<http://www.boe.es/boe/dias/2002-07-12/pdfs/A25388-25403.pdf>>. Corregida en BOE 187 de 06/08/2002 <<http://www.boe.es/boe/dias/2002-08-06/pdfs/A28951-28951.pdf>>. También disponible en la Web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio <[http://www.setsi.mcyt.es/legisla/internet/ley34\\_02/sumario.htm](http://www.setsi.mcyt.es/legisla/internet/ley34_02/sumario.htm)>.
- BOE (2003): Boletín Oficial del Estado. Resolución de 26 de mayo por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Pleno de la Comisión Interministerial de Adquisición de Bienes y Servicios Informáticos, de 18 de diciembre de 2002, por el que se aprueban los Criterios de seguridad, normalización y conservación de las aplicaciones utilizadas por la Administración General del Estado en el ejercicio de sus potestades. Secretaría de Estado para la Administración Pública, BOE 149 de 23/06/2003 <<http://www.boe.es/boe/dias/2003-06-23/pdfs/A24093-24093.pdf>>.
- DoD (2005): Department of Defense of the United States of America <<http://www.defenselink.mil>>.
- DOS (2004): An Early History of MS-DOS <<http://www.oldfiles.org.uk/powerload/early.htm>>.
- DR (2005): Digital Research <<http://www.joewein.de/dri.html>>.

... la responsabilidad no es sólo de los creadores de páginas Web, sino de todos los internautas: debemos informar a los "webmásters" (administradores de la red o *webmasters*) de los fallos de accesibilidad que observemos.

- Ethnologue (2005): Languages of the World, 14th Edition <<http://www.ethnologue.com/>>.
- Every (1999a): A brief history of computers. A History of Microcomputers, Bill Gates (MS) and Apple <[http://www.mackido.com/History/brief\\_history.html](http://www.mackido.com/History/brief_history.html)>.
- Every (1999b): What happened to DR\_DOS? <[http://www.mackido.com/History/History\\_DrDos.html](http://www.mackido.com/History/History_DrDos.html)>.
- Martínez-Jiménez R, Pedrós Pérez G, Varo M, Pontes-Pedrajas A, García Martínez MC (2004): Desarrollo de laboratorios virtuales y gestor de contenido multiplataforma para la docencia de Fundamentos Físicos en Ingeniería. Res Novae Cordubenses. Estudios de Calidad e Innovación de la Universidad de Córdoba I: 295-312.
- Microsoft (2005): <<http://www.microsoft.com>>.
- Mosaic (1997): NCSA Mosaic <<http://archive.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/NCSAMosaicHome.html>>.
- Netscape (2005): <<http://www.netscape.com>>.
- NI4 (2005): Protocolo NI4 de navegación fácil por Internet <<http://www.ni4.org>>.
- ONCE (2005): Organización Nacional de Ciegos Españoles <<http://www.once.es>>.
- TAW (2005): Test de Accesibilidad Web <<http://www.tawdis.net>>.
- UCO (2005): Universidad de Córdoba <<http://www.uco.es>>.
- W3C (2004): Web Content Accessibility Guidelines 2.0. W3C Working Draft 19 November 2004 (WCAG20) <<http://www.w3.org/TR/WCAG20>>.
- W3C (2005): World Wide Web Consortium <<http://www.w3.org>>.
- WAI (2005): Web Accessibility Initiative <<http://www.w3.org/WAI>>.
- Validator (2005): The W3C Markup Validation Service <<http://validator.w3.org>>.