



TICs para la igualdad:
la brecha digital en la discapacidad
*TICs for equality:
the digital divide and disability*

JULIO CABERO ALMENARA¹

Universidad de Sevilla (España – UE)

cabero@us.es

<http://tecnologiaedu.us.es>

Resumen

Las Tecnologías de la Información y Comunicación pueden servir de gran ayuda para las personas con diferentes tipos de déficit. En el artículo se analizan las posibilidades que las mismas tienen para estos sujetos de forma general y particular.

Palabras clave: Tecnología de la información, personas con discapacidad, división digital, educación especial

Summary

The Technologies of the Information and Communication can serve as great help for people with different deficit types. In the article the possibilities are analyzed that the same ones have for these subject of general form and matter.

Key words: Information technology, disabled people, digital divice, special education

¹ Catedrático de Tecnología Educativa de la Universidad de Sevilla, doctor en Ciencias de la Educación. Ha publicado diferentes libros y artículos tanto en España como en el extranjero. Director del "Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías" de la Universidad de Sevilla, director de la revista *Píxel-Bit. Revista de medios y educación*. Ha impartido conferencias en distintos países latinoamericanos, premio de la "Real Maestranza de Caballería", premio de "Investigación Social" de la Diputación provincial de Sevilla, y Orden de la Universidad Central de Venezuela. cabero@us.es



Algunas referencias a la brecha digital y sus diferentes tipologías

Afirmar que en la actualidad las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en general, y la informática y la telemática en particular, se han convertido en motores de impulso y desarrollo de la denominada Sociedad del Conocimiento, no es señalar ya nada nuevo. Hace tiempo un famoso director de cine, llamó la atención respecto a que el aire que se respiraba estaba compuesto de oxígeno, nitrógeno y publicidad; creo que en la actualidad sería más oportuno decir que el aire que respiramos está compuesto de oxígeno, nitrógeno y tecnologías de la información. Queriendo aludir con ello a la importancia que tienen en todos los sectores en los cuales nos desenvolvemos, desde el industrial al cultural, o desde su utilización en la formación, a la diversión y el ocio.

Precisamente, esta necesidad de presencia y utilización es la que nos está llevando al mismo tiempo a que aquellos países, colectivos, personas o instituciones que no las estén utilizando e incorporando se estén viendo relegadas de los supuestos beneficios, reales por otra parte, que tiene esta Sociedad del Conocimiento.

Aunque es cierto que siempre en la historia de la humanidad, el no utilizar la tecnología de comunicación al uso y los códigos que ella soportaba implicaba verse marginado del acceso al conocimiento, en la actualidad tal separación se está convirtiendo además en motivo de exclusión y separación social, entre otros motivos porque en otros momentos históricos han ido cohabitando formas diferentes de transmisión del conocimiento, cultura oral y cultura impresa por ejemplo, y que permitían el desarrollo de diferentes colectivos, como por ejemplo el del artesanado.

La necesidad de la alfabetización del ciudadano comienza con los requerimientos que tiene la industria para el desarrollo y seguimiento de los obreros, de los procesos industriales y manejo de máquinas necesarias en los mismos, y los marcos que por ello establece para que todas las personas tengan un mínimo de competencias lectoescritoras y de cálculo. Por el contrario, en la actualidad la competencia y manejo de las tecnologías de



la información se convierte en una necesidad. Ya se comienza hablar, por la frecuencia y significación que tienen, no sólo de alfabetización digital, como elemento de superación del concepto tradicional de alfabetización lecto-escritora, sino de alfabetizaciones múltiples, en el sentido de que el ciudadano se ve sometido, como nunca había ocurrido en la historia de la humanidad, a un sinfín de tipos de códigos: impresos, auditivos, visuales, multimedia, cinéticos, que requieren que se encuentre capacitado para decodificar los mensajes que se presenten a través de ellos (Cabero y Llorente, 2006). Sin lugar a dudas, el acceso a la información se está convirtiendo en uno de los derechos de la ciudadanía en el siglo XXI.

Y es precisamente en esta situación donde surge la denominada “brecha digital”. Brecha digital que como ya expuse en otro trabajo (Cabero, 2004:24) podríamos definirla como: “...la diferenciación producida entre aquellas personas, instituciones, sociedades o países que pueden acceder a la red, y aquellas que no pueden hacerlo; es decir, puede ser definida en términos de la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la educación mediante las [nuevas tecnologías]. Siendo en consecuencias estas personas marginadas de las posibilidades de comunicación, formación, impulso económico, etcétera, que la red permite. Y por tanto son excluidas y privadas de las posibilidades de progreso económico, social y humano, que al menos teóricamente las nuevas tecnologías nos ofrecen. En otras palabras, esta brecha se refiere a la ausencia de acceso a la red, y a las diversas herramientas que en ella se encuentran, y a las diferencias que ella origina”.

Lo significativo es que esta brecha digital se está convirtiendo en elemento de separación, de *e-exclusión* de personas, colectivos, instituciones y países. De forma que la separación y marginación meramente tecnológica se está convirtiendo en separación y marginación social y personal. Es decir, que la brecha digital se convierte en brecha social, de forma que la tecnología sea un elemento de exclusión y no de inclusión social. Y es en este aspecto donde diferentes organismos, como la UNESCO, han llamado la atención a través de diferentes instituciones y congresos sobre la misma, donde podemos destacar las Cumbres Mundiales sobre la Sociedad de la Información (Unión Internacional de Telecomunicaciones,



2005), una celebrada en Ginebra en el 2003 y otra en Túnez en el 2005. Como se señala en el punto primero de la primera Cumbre: "...declaramos nuestro deseo y compromiso comunes de construir una Sociedad de la Información centrada en la persona, integradora y orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas y respetando plenamente y defendiendo la Declaración Universal de Derechos Humanos (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2005:9).

Las soluciones que se han ofrecido a esta brecha digital han sido diversas y en líneas generales podríamos encuadrarlas en dos grandes bloques: uno blando y otro duro. "Dentro de la línea que podríamos denominar como blanda, se indica que el problema a resolver es simplemente de infraestructuras de tecnologías de telecomunicaciones e informáticas; en contrapartida existe otra visión más dura, y más realista, que considera que el problema es consecuencia de la desigualdad social y económica que se da en la sociedad capitalista, que lo mismo que separa a los países por la calidad de la educación y servicios médicos, también se da por el grado de utilización que pueden hacer de las TICs" (Cabero, 2004:29).

Tales visiones, como podemos imaginarnos, implican posiciones diferentes de abordarla y solucionarla. En una, se cree que universalizando el acceso a Internet y poniendo a disposición de todos los ciudadanos las diferentes TICs, se resolverá todo lo demás, y se disminuirá la distancia digital, la brecha entre las personas y los países. Mientras que desde la otra perspectiva, al ser la brecha digital consecuencia de la desigualdad social, o se ataca ésta, o todas las medidas que se adopten de extensión de las redes, seguirán beneficiando exclusivamente a un colectivo, e indirectamente seguirá ampliándose la distancia. Por otra parte, en la primera las TICs son el centro del problema, mientras que en la segunda son solamente una variable más del sistema.

Pero lo que aquí nos interesa para la temática que vamos a tratar es el reflexionar respecto a que no sólo existe un único tipo de brecha digital,



por lo normal la social, sino que existen diferentes tipos de ella: económica, cronológica, de países, educativa, idiomática, psicológica, de género, y la producida por las características diversas de las personas y las diferentes discapacidades que pueden poseer. Y es precisamente sobre la última que me han pedido que realice una serie de comentarios en el presente Congreso. Al entender que posiblemente sea una de las menos estudiadas, y en las cuales las TICs pueden ser de gran ayuda para replantear y resolver algunas de las situaciones que se están presentando con estos sujetos, y donde las TICs perfectamente pueden convertirse en elementos para la igualdad, y no para la discriminación.

Por lo que respecta a la relación entre las TICs y las discapacidades, el tratamiento que voy a realizar lo haré desde una doble dirección: por una parte, cómo las TICs pueden utilizarse para ayudar a personas con diferentes tipos de discapacidades: sensoriales, cognitivas, psicomotrices, a incorporarse mejor a la sociedad, relacionarse con el medio ambiente y comunicarse e interactuar con el resto de ciudadanía; y por otra, a qué debemos prestarle especial atención en el diseño e incorporación de las TICs a la formación y el mundo laboral, para que las mismas no se conviertan en un elemento de exclusión social, y pretendiendo ayudar lleguen a entorpecer, pretendiendo acercar lleguen a diferenciar.

Pero antes de comenzar mi intervención, me gustaría reconocer que aunque en los últimos tiempos los estudios que relacionan las discapacidades con las TICs han aumentado considerablemente (Cabero, Córdoba y Fernández, 2007; Hervás y Toledo, 2007; Toledo y Hervás, 2006), todavía existe una falta de profundidad y desarrollo en los mismos, de ahí que siga siendo una buena línea de estudio, desarrollo e investigación, tanto en los contextos europeo como latinoamericano. Valga como ejemplo de lo que decimos, que cuando hace unos años la Agencia Europea para el Desarrollo de la Educación Especial (2001) (http://www.european_agency.org/), organización independiente y autónoma apoyada por los ministerios de Educación de los dieciocho países de la UE, llevó a cabo una investigación sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en la educación especial, donde se perseguían objetivos como:



- Proporcionar una panorámica de la información existente en cada país relacionada con el uso de las nuevas tecnologías en educación especial.
- Subrayar los temas relevantes concernientes a las Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación especial en los diferentes países.
- Identificar ejemplos de prácticas interesantes con Tecnologías de la Comunicación y la Información en educación especial que pudieran actuar como material de referencia útil para el profesorado y los profesionales de apoyo de otros países (Agencia Europea para el Desarrollo de la Educación Especial, 2001:10-11).

Algunas conclusiones aportadas en este estudio fueron:

- La mayoría de los países europeos tienen políticas de nuevas tecnologías generales, pero no específicas para la educación especial.
- Las nuevas tecnologías están siendo utilizadas: como una herramienta más de aprendizaje para alumnos y profesores, como una ayuda en la comunicación, y como tecnología de apoyo o adaptativa para atender necesidades particulares.
- Aunque las nuevas tecnologías son considerada en todos los países europeos como parte integral en la formación inicial del profesorado, son reducidos los países que incluyen contenidos relacionados con el uso de las nuevas tecnologías para atender las necesidades educativas especiales en sus planes de estudios.
- Se pone de manifiesto la necesidad de realizar investigaciones y acciones de cooperación entre las distintas agencias sobre las tecnologías de la información y la comunicación en la educación especial, tanto a nivel nacional como internacional. Es necesario desarrollar y testar nuevo *hardware* y *software* especial para alumnos con necesidades educativas especiales, crear bancos de datos de proyectos, recursos, ejemplos de prácticas innovadoras y fuentes de información en relación con las tecnologías de la información y la comunicación en educación especial, foros de discusión, etc.



Realizados estos comentarios introductorias, pasaremos a abordar la problemática central que nos ocupa.

Las TICs para la igualdad: las TICs como elementos de atención a la diversidad

Las barreras con las que se encuentran las personas con diferentes tipos de discapacidad son de un amplio espectro, y van desde las arquitectónicas hasta las de comunicación, las referidas a los procesos de enseñanza-aprendizaje, las del imaginario social creado sobre ellas, hasta las psicológicas y de comunicación. Y en algunas de éstas, como iremos viendo, podrán tener repercusiones las TICs, para favorecer el desarrollo de la persona y mejorar su relación con el medio ambiente extenso.

Reconociendo que las posibilidades que las TICs pueden aportar para la atención a las personas discapacitadas va a depender, por una parte, del tipo de discapacidad a la cual nos refiramos, y por otra parte, de su grado, no podemos dejar de reconocer que de forma general su utilización con estos sujetos nos brinda una serie de posibilidades para facilitar su comunicación con otras personas y con su entorno, para la incorporación de estos sujetos en la sociedad del conocimiento, para facilitar sus aprendizajes, o para integrarse en el mundo laboral.

Dentro de estas posibilidades nos encontramos con las siguientes:

- Ayudan a superar las limitaciones que se derivan de las discapacidades cognitivas, sensoriales y motóricas del alumnado.
- Favorecen la autonomía de los estudiantes, pudiéndose adaptar a las necesidades y demandas de cada alumno o alumna de forma personalizada.
- Ofrecen un *feed-back* inmediato.
- Favorecen la comunicación sincrónica y asincrónica de estos estudiantes con el resto de compañeros y el profesorado.



- Ahorran tiempo para la adquisición de habilidades y capacidades en los estudiantes.
- Favorecen el diagnóstico de las alumnas y alumnos.
- Respaldan un modelo de comunicación y de formación multisensorial.
- Propician una formación individualizada, y el que los alumnos puedan avanzar a su propio ritmo, lo cual es de extrema importancia para los sujetos con algún tipo de discapacidad.
- Favorecen el desarrollo de la autonomía e independencia de las personas.
- Evitan la marginación, la brecha digital, que introduce el verse desprovisto de utilizar las herramientas de desarrollo de la sociedad del conocimiento.
- Facilitan la inserción sociolaboral de aquel alumnado con dificultades específicas.
- Proporcionan momentos de ocio.
- Ahorran tiempo para la adquisición de habilidades y destrezas.
- Los ejercicios que deben realizar los alumnos pueden ser ejecutados y repetidos con mínimos esfuerzos para que los estudiantes adquieran las competencias, actitudes y capacidades. Repetición que para estos sujetos es de máxima importancia. Por otra parte, se pueden estructurar los programas de formas específicas para que la repetición no sea sólo cuantitativa, sino también cualitativa.
- Propician el acercamiento de estas personas al mundo científico y cultural, y el estar al día en los conocimientos que constantemente se están produciendo.
- Favorecen la disminución del sentido de fracaso académico y personal, los alumnos suelen sentirse más motivados.
- Pueden ser excelentes simuladores de la realidad (Cabero, Córdoba y Fernández, 2007; Hervás y Toledo, 2007).



A estas ventajas de carácter específico, les deberíamos incorporar otras que de forma general aportan los multimedia y la telemática para la enseñanza, como son:

- Su alto poder motivante.
- La creación de un entorno rico con la incorporación de diferentes sistemas simbólicos, que facilitan la creación de entornos dinámicos y atractivos.
- La flexibilización de los entornos de comunicación.
- Repetición, un elevado número de veces, de los fragmentos de información y de los ejercicios.
- Y su posibilidad para la adaptación a las características individuales de los sujetos.

Pero al mismo tiempo que presentan una serie de ventajas, también incorporan una serie de inconvenientes, que podemos concretar en los siguientes:

- Su utilización depende del tipo de discapacidad al que nos estemos refiriendo: visual, auditiva, motórica, cognitiva...
- Su integración no sólo depende del tipo de discapacidad, sino también de su grado.
- Su utilización tenemos que percibirla tanto desde el punto de vista del *hardware* (componente físico de los ordenadores: teclados, impresoras, monitores,...) como del *software* (componente lógico: programas informáticos, navegadores...).
- Que nos encontramos tanto con la posibilidad de la adaptación de los medios convencionales, como con la construcción de específicos.
- Y que en su investigación y análisis entrarán en juego diferentes profesionales, que irán desde los pedagogos, los ingenieros, los psicólogos, los diseñadores, etc. (Cabero, Fernández y Córdoba, 2007:16-17).



A ellos les incorporaremos el hecho de concederle más poder y significación del que pudieran tener, o el poder percibirlos como elementos aislados e independientes. Sin olvidarnos de que las inversiones que realizan las casas comerciales para la producción de materiales, tanto de *hardware* como de *software*, son mínimas, y tienen que ser las instituciones públicas o privadas quienes se encarguen de ellas. Pero de algunos de estos aspectos hablaremos al final de mi intervención.

Por otra parte, no debemos olvidar, que su utilización por los sujetos con discapacidades se va a ver notablemente incrementada por una serie de motivos tanto tecnológicos como sociales, entre los que podemos apuntar los siguientes:

- La percepción de utilidad que están adquiriendo, como lo demuestra el incremento de proyectos institucionales.
- La disminución del coste de los equipos informáticos.
- El avance tecnológico que está sufriendo la informática, haciendo equipos más potentes, rápidos y con un volumen menor.
- La aparición de las tecnologías móviles, que permiten que los sujetos no estén condicionados a utilizar las TIC sólo en lugares específicos.
- Y la amigabilidad cada vez más constante en todas las tecnologías de la información.

Pero antes de abordar las posibilidades que las TIC pueden aportar a los sujetos con diferentes tipos de discapacidad, nos gustaría citar las palabras de Chacón, que nos llama la atención respecto a que debemos hacer la planificación de la incorporación de las TIC con estos sujetos "... desde un punto de vista en el que no se contemple su uso para conseguir la 'normalización' sino como una herramienta que permita el desarrollo personal, la realización de actividades y el disfrute de situaciones desde su propia individualidad, así como para su participación plena y activa en las actividades de su entorno. Estos nuevos medios repercutirán entonces de manera directa en la forma en que las personas con alguna discapacidad



puedan desarrollar una vida más activa y autónoma, aumentando de esta manera su dignidad y autoconsideración” (Chacón, 2007:261-262).

Realizados estos comentarios, pasaremos a presentar algunas de las aportaciones que las TICs pueden tener para sujetos con diversos tipos de discapacidades, pero antes queremos señalar tres aspectos: a) que nos centraremos específicamente en TIC, tanto el *hardware* como en el *software*, y obviaremos otros tipos de tecnologías que de forma más usual se utilizan con algunos de estos sujetos, como por ejemplo las líneas Braille en los discapacitados visuales, o los *licornios* en los *motóricos*; b) que muchas veces las TIC serán las mismas que para otros tipos de sujetos que no posean la discapacidad, solamente serán necesarias adaptaciones específicas para ello; y c) que realizaremos unas referencias generales con el objeto de exponer algunas de sus posibilidades, y por tanto no efectuaremos un análisis profundo; para el mismo remitimos al lector a nuestra reciente publicación (Cabero, Córdoba y Fernández, 2007).

Las TICs para los alumnos con discapacidades visuales

Decir en primer lugar, que posiblemente sea una de las deficiencias donde en mayor grado nos encontramos con componentes tecnológicos, y ello es debido a que en casi todos los países suele existir una asociación para la atención a los discapacitados visuales, con bastante fuerza, prestigio y reconocimiento social, que realizan actividades tanto de atención como de formación e investigación. Por ello, las TICs que se ponen a disposición de estos sujetos son bastante diversas y amplias, y van desde los adaptadores visuales, los convertidores de textos en sonido, hasta la utilización de las impresoras específicas para el lenguaje Braille.

Un conjunto de tecnologías puestas a disposición de estos sujetos se centran en aquellas que facilitan la ampliación o la magnificación de la información en las pantallas de los ordenadores, como son las *telelupas*, que permiten la captación de la información por una cámara y la traslación ampliada a un monitor de televisión. En este sentido de ampliación de los caracteres, nos encontramos también con los programas de reconocimiento de texto o reconocimiento óptico de caracteres, como son los OCR, que



permiten la traslación a los ordenadores de texto concreto; algunos de estos programas, como el “Tifloscan” o el “Open Book”, llevan incorporada una síntesis de voz, que facilita la comprensión de la información por los sujetos con un elevado grado de ceguera.

La magnificación de los caracteres puede conseguirse no sólo mediante procedimientos de *hardware*, sino también a través del *software*. Y al respecto tenemos que señalar que contamos en la actualidad con una diversidad de programas que nos permiten su utilización tanto en ordenadores de entornos Windows (Zoomtext Xtra, MAGic, Lunar,...) como Macintosh (Lupe, InLarge, Zoomlens,...) o Linux (XZoom, DynaMag, Puff,...). Algunos de estos programas son de dominio público y gratuito.

De todas formas, tampoco podemos olvidarnos de las opciones de accesibilidad que nos permiten los propios sistemas operativos y que nos llevan a poder modificar diferentes opciones de los programas, para hacerlos más accesibles a distintos tipos de sujetos, cambiando tanto el tamaño de las letras, los sonidos, la configuración del teclado o la ampliación visual de zonas específicas de la pantalla. En la actualidad, estas opciones se encuentran disponibles para los diferentes sistemas operativos, ya sean tanto libres como propietarios.

Además de estos programas, contamos con algunos específicos que facilitan la interacción de estos sujetos con la realidad; así por ejemplo nos encontramos con el programa “Cobra” que permite la conversión de un texto visual al sistema Braille y que se compone de doce programas que permiten la creación de un entorno de trabajo para la producción de textos en Braille usando cualquier editor de texto que produzca ficheros en código ASCII, o el programa GIB, que permite realizar gráficos en relieve para la captación de elementos complejos para estos sujetos.

En la actualidad están adquiriendo bastante importancia para estos sujetos discapacitados visuales, diferentes tecnologías que permiten el tratamiento auditivo de la información, y que van desde los denominados sintetizadores de voz, que conectados a un ordenador permiten al usuario, sin ver la pantalla, tener referencia de lo que allí se expone, hasta los audiolibros, que en su versión más novedosa con los “Ipod” están adqui-



riendo bastante importancia para facilitar de forma cómoda la información a los usuarios.

Por otra parte, la aparición de los DVD, y la capacidad que poseen para archivar y buscar la información a través de sus diferentes pistas, hacen que se estén convirtiendo en una buena fuente de información para estos sujetos, a un costo muy reducido.

Una línea que está adquiriendo bastante importancia es la de la realidad virtual, tanto en su versión táctil como auditiva, ya que permite al sujeto interactuar con el medio ambiente a través de dispositivos especiales que le aportan información de las características del entorno en el cual está ubicado, y poder llegar a tener la sensación del tacto de los objetos generados por los propios ordenadores.

Para finalizar, cabe señalar que cada vez nos encontramos con más *software* específico para estos sujetos, como los diccionarios enciclopédicos en español DILE, o el diccionario adaptado bilingüe DABIN. Ambos de fácil manejo a través de un reducido número de teclas y que ofrecen información también mediante síntesis de voz. Programas que se han ido extendiendo a otras parcelas del conocimiento: lectoescritura, cálculo, orientación y movilidad, etcétera. (Toledo y Hervás, 2006; Córdoba, Fernández y Cabero, 2007); bien porque se hubieran realizado específicamente para los discapacitados visuales, o porque incorporan la posibilidad de versiones para que puedan ser utilizadas por estos sujetos.

Las TICs para los alumnos con discapacidades auditivas

En este caso, los recursos tecnológicos con que nos encontramos van desde las prótesis auditivas, que permiten ampliar el volumen para superar la hipoacusia del receptor, hasta los que facilitan la traslación del sonido a texto. Nosotros, como ya señalamos, nos vamos a centrar en estos últimos, por ser los más relacionados con el mundo de la informática y la telemática, pero el lector interesado en los primeros puede encontrar suficiente información en el trabajo de Sánchez (2007).

Para estos sujetos discapacitados auditivos, el ordenador y los medios telemáticos –por los requerimientos que establecen para la comunicación



vía escritura, y por tanto visual–, son medios de verdadera ayuda para que establezcan relaciones con el medio ambiente. Estamos de acuerdo con Sánchez, cuando señala que los medios informáticos son de gran ayuda ya que “potencian y desarrollan los procesos cognitivos básicos: atención, percepción, identificación, discriminación, memoria y motivación, y también favorecen otros procesos cognitivos complejos y habilidades como el aprendizaje de estrategias para la resolución de problemas, estrategias de procesamiento de la información, habilidades de planificación” (*Ibid.*: 49).

Una de las ayudas más notables con que nos encontramos para estos sujetos, es la de aquellos programas que permiten, gracias al avance en las tarjetas de sonido y al *software* apropiado, la comparación de los sonidos emitidos por una persona con los realizados con un modelo, hecho que puede ser de gran ayuda para el desarrollo y mejora de los procesos cognitivos de adquisición y desarrollo del lenguaje, puesto que con ellos se facilita que el sujeto tome conciencia de los errores que ha podido cometer y establezca las medidas correctoras oportunas, en la comparación con el modelo, para resolverlos. Con lo que ello supone para la formación en la entonación, velocidad, pronunciación y corrección de los diferentes trastornos del lenguaje. Por otra parte, no podemos olvidarnos de que la utilización del ordenador facilita el archivo de las ejecuciones realizadas por los sujetos, y por tanto el mantenimiento de un histórico respecto a su evolución y formación, y la repetición, con un coste bajo, de los diferentes ejercicios. Dentro de esta categoría de programas se encuentran el Speechiewer III, que funciona en entorno Windows, el visualizador de habla VISHA, o el sistema AVEL.

En esta línea las tecnologías pueden ser de gran ayuda para la reeducación del habla, puesto que cumplen diferentes funciones como son: percibir las cualidades de las palabras articuladas (ritmo, entonación, duración...), corregir y mejorar la prosodia, hacer más inteligente el habla, visualizar la prosodia favoreciendo la corrección, educar la respiración, facilitar la comprensión y corrección de las posiciones fonéticas, representar la tensión articulatoria, ayudar a la percepción de las cualidades físicas del sonido articulado y entrenar en la segmentación silábica y fonética. Es de señalar que los últimos desarrollos multimedia están



permitiendo la presentación, tanto del contexto lingüístico como del paralingüístico, que son de gran ayuda para la reeducación del habla, a través de cuentos e historietas.

Como es sabido, un gran porcentaje de la comunicación realizada a través de Internet se efectúa de forma escrita, por ello sus herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas: (chat, foros, listas de distribución, blogs); pueden ser de gran ayuda para ser utilizadas en acciones de formación con los discapacitados auditivos. De todas formas, debemos ser conscientes de que para que los sujetos puedan utilizarlas y tener una cierta autonomía, deben poseer una cierta capacitación, tanto en el manejo del lenguaje escrito como en Internet.

No nos gustaría terminar las referencias a las tecnologías para personas con deficiencias auditivas sin mencionar la diversidad de programas que están apareciendo para facilitar el aprendizaje de sistemas aumentativos y alternativos de comunicación. En este sentido, la tecnología multimedia nos está ofreciendo verdaderas posibilidades para la presentación mediante imágenes reales o animadas, las palabras y los textos, para facilitar de esta forma su asociación por el sujeto. Al mismo tiempo, estos programas permiten la configuración de entornos amigables e interactivos, para facilitar su adecuación a las características y necesidades de los discapacitados auditivos, ofreciendo de esta forma verdaderas posibilidades para el aprendizaje del lenguaje de los signos, desarrollen diferentes ejercicios y amplíe su vocabulario. A título de ejemplo, algunos de estos programas son el Bimodal 2000 producido por la Junta de Andalucía, el programa "La palabra complementada" o el DILSE (Diccionario de la Lengua de Signos Española).

Las TICs y los alumnos con discapacidades motóricas

Lo primero que tenemos que señalar es que posiblemente sea la discapacidad para la que en menor grado se han producido TIC específicos, sobre todo en lo referido al desarrollo de programas. Los desarrollos han venido más por la creación de materiales específicos para facilitar la interacción del sujeto con los ordenadores, como los licornios, los conmutadores, etc.



Reconociendo lo anterior, tampoco podemos olvidarnos de una serie de aspectos:

- Que para los discapacitados motóricos se ha desarrollado la creación de teclados específicos para facilitar la interacción con los ordenadores; bien por la configuración de teclados ergonómicos o por la creación de algunos específicos, como los teclados para una sola mano, los virtuales, o los numéricos.
- Se han desarrollado propuestas específicas como los teclados de conceptos, que son los que permiten programar cadenas de caracteres o determinadas funciones, y que de esta forma facilitan su uso por las personas con problemas motores.
- Y que algunas de las adaptaciones realizadas inicialmente para estos sujetos, por ejemplo todas las efectuadas en los ratones tradicionales o con las pantallas táctiles, han llegado también, por su eficacia y comodidad, al público amplio.

Al mismo tiempo no podemos olvidar, que en la actualidad, con el desarrollo que están adquiriendo las pantallas táctiles, por una parte, y los sistemas de reconocimiento de voz –que permiten al alumno gobernar al ordenador con ella–, por otra, las comunicaciones con los ordenadores se han facilitado enormemente.

Además de estas adaptaciones, nos encontramos también con las modificaciones que se pueden realizar a las teclas de los ordenadores a través de programas específicos de *software*, que permiten asociar teclas a funciones específicas, como el Special Keys o el Dreamkey, o la emisión de sonidos específicos cuando se pulsan teclas concretas, como el JoyMouse o el Noisy Mouse.

Al mismo tiempo, no podemos olvidar que utilizando diferentes opciones de los programas convencionales o de los sistemas operativos, se pueden modificar la velocidad de las teclas o el desplazamiento de los punteros de ratón haciendo de esta forma los ordenadores más accesibles y fáciles de manejar.



Como ya señalamos en otro trabajo (Fernández, Cabero y Córdoba, 2007:92-94), se han desarrollado diferentes sistemas alternativos y aumentativos de comunicación, que son de gran ayuda para las personas que por su discapacidad no pueden utilizar el código verbal-oral-lingüístico de comunicación. Así pues, las dificultades del lenguaje de las personas con deficiencias motoras tienen mucho que ver con los problemas neuromotores que afectan a sus órganos fonoarticulatorios. Un trastorno generalizado entre las personas con parálisis cerebral es la afasia. Su tratamiento debe ser personal, pues cada individuo tiene un perfil clínico y lingüístico, por ello la selección de un determinado sistema de comunicación va a depender de ello. Pueden beneficiarse de la utilización de *software* de los diferentes métodos de acceso al ordenador.

Dentro de estos sistemas alternativos y aumentativos, encontramos los sistemas de imágenes, que son los más elementales, y los pictográficos. Estos últimos: Se aplican cuando el niño ya tiene la función simbólica. Son sistemas de símbolos que consisten básicamente en dibujos simples y representativos de conceptos u objetos. Varían en cuanto a la riqueza del dibujo, inclusión o no de palabras escritas junto al dibujo, mayor o menor contraste figura-fondo, etcétera. Las personas que se benefician de estos sistemas: personas con déficit motores graves que carecen de lenguaje oral, con déficit visual asociado de grado medio; personas con déficit motores moderados y sin lenguaje oral y con un bajo nivel cognitivo; niños con PC sin posibilidad de habla inteligible, que debido a su edad de desarrollo cognitivo utilizan este sistema de forma eventual en la etapa preescolar y niños con retraso mental también suelen utilizarlo” (Fernández, Cabero y Córdoba, 2007:93).

Dentro de ellos están programas como el “PIC”, el “SPC”, o el sistema “Bliss”.

Las TICs y los alumnos con discapacidades cognitivas

Por lo que respecta al alumnado con discapacidades psíquicas, las aplicaciones fundamentales de las tecnologías de la información y comunicación se concretan en adaptaciones y utilizaciones de *software* tanto en



lo que se refiere a transformar el *hardware*, como para la creación de *software* específico. Entre las adaptaciones del *hardware*, nos encontramos con el teclado de conceptos, al que anteriormente hicimos referencia. Asociado al teclado de conceptos, está el programa TCAutor, que es un sistema autor multimedia diseñado para aprovechar las posibilidades del teclado de concepto y que permite asociar a las pulsaciones sobre el mencionado teclado imágenes, sonido, música, animaciones, esperas de tiempo, etc.

Una serie de teorías que están sugiriendo ideas para el diseño de materiales para estos alumnos son la de la suplantación por los sistemas simbólicos de las tecnologías de operaciones cognitivas que tenga que realizar el sujeto, la transferencia cognitiva vía medio, y la adaptación de las tecnologías por sus sistemas simbólicos a los estilos cognitivos y de procesamiento de la persona y a sus inteligencias múltiples.

Por lo que respecta a la “suplantación”, es decir, la realización por un código externo, mediático, de una operación cognitiva que el estudiante por sus características cognitivas no es capaz de realizar, ello es posible gracias al isomorfismo que se da entre los sistemas simbólicos de los medios y los sistemas simbólicos movilizados por la persona en su estructura cognitiva para capturar la información. Esta teoría nos lleva a reflexionar acerca de que el diseño de los medios no debe ir en función de conseguir impactos estéticos específicos, sino más bien en facilitar relaciones con la estructura cognitiva de la persona. La de la transferencia hace referencia a cómo las capacidades aprendidas con la tecnología se pueden aplicar a otros contextos diferentes a los adquiridos, o cómo las puede llegar a interiorizar el sujeto e incorporarlas a su repertorio conductual y cognitivo, una vez que ha finalizado la influencia de la tecnología, es decir, ha dejado de estar expuesto a ella.

Por lo que respecta a las inteligencias múltiples, Gardner señala que “Una inteligencia implica la habilidad necesaria para poder resolver problemas o para elaborar productos que son importantes en un contexto cultural o en una comunidad determinada” (1998:33), y para ello nos llama la atención respecto a que movilizamos diferentes habilidades o capacidades mentales, que denominamos “inteligencia”.



Para este autor, dentro de los elementos que se pueden utilizar para definir una inteligencia se encuentra el que codifica y decodifica la información de forma diferente en función de los sistemas simbólicos movilizados por el objeto, y que somos inteligentemente diferentes para movilizar unos u otros signos, ya que las personas utilizamos diferentes sistemas simbólicos (lenguaje hablado, escrito, sistemas matemáticos, imágenes, sonidos...) interactuar tanto con las otras personas como con el medio ambiente y los objetos existentes en él: (Gardner, 2001:48). Dicho en otros términos, que la realidad no se codifica mediante un único sistema simbólico, y que somos diferentemente inteligentes para codificarla y decodificarla por uno u otros sistemas simbólicos. Esta significación atribuida a los sistemas simbólicos, será una de las claves para buscar espacios de encuentros y asociaciones entre las inteligencias múltiples y las TICs.

Este autor distingue siete tipos básicos de inteligencia: musical, cinético-corporal, lógico-matemática, lingüística, espacial, interpersonal, e intrapersonal. Nosotros, en un trabajo que ya realizamos (Cabero, 2006), llegamos a señalar algunas de las posibles bondades que las TICs digitales pueden ofrecer a la potenciación de las inteligencias múltiples de los sujetos, y a la adaptación de la información en función de las características de inteligencia de la persona. Las podemos concretar en los siguientes aspectos:

- a) Diversidad de medios, y por tanto la posibilidad de ofrecer una variedad de experiencias.
- b) Diseño de materiales que movilicen diferentes sistemas simbólicos, y que por tanto se puedan adaptar más a un tipo de inteligencias que a otra.
- c) Posibilidad de utilizar distintas estructuras semánticas, narrativas, para ofrecer perspectivas diferentes de la información, adaptadas a las inteligencias múltiples de los diferentes discentes.
- d) El poder ofrecer con ellas tanto acciones individuales como colaborativas, y en consecuencia adaptarse de esta forma a las inteligencias inter e intrapersonal.



- e) Creación de herramientas adaptativas/inteligentes que vayan funcionando con base en las respuestas, navegaciones e interacciones que el alumno o alumna establezca con el programa o con el material.
- f) Elaboración de materiales que permitan presentar información en la línea contraria de la inteligencia múltiple dominante del estudiante, de manera que se favorezca la formación en todas ellas.
- g) Registro de todas las decisiones adoptadas por el discente con el material, y en consecuencia, favorecer mejor su capacitación y diagnóstico en un tipo de inteligencia.

Las TICs y la accesibilidad

Las TICs no sólo nos pueden servir para favorecer el acercamiento de los sujetos a la realidad y a los entornos educativos, sino que también, por su configuración, realización y diseño, pueden dificultar su interacción para determinados sujetos con discapacidades específicas; es entonces cuando hablamos de los problemas de accesibilidad. Problemas que pueden venir por diferentes aspectos, que irán desde las características y peculiaridades del *hardware*, el *software* empleado o la configuración y diseño que hagamos de los programas.

Estamos de acuerdo con Berruezo (2007) cuando nos señala que tres son las características que las TIC deben tener para que sean de ayuda a las personas que presentan algún tipo de discapacidad: ser “accesibles (que permiten ser utilizados por una amplia gama de personas), más “amigables” (que resultan atractivos, motivadores, cómodos y fáciles de usar) y más útiles (que se adaptan a las demandas específicas de cada actividad) (Berruezo, 2007:223-224).

Como hemos visto en los diferentes apartados anteriores, una solución puede venir por la creación de periféricos específicos, o programas concretos, en función de las necesidades de los sujetos. Y otra por ir tomando decisiones para la configuración y diseño de los programas, sobre todo de Internet, para que puedan ser fácilmente utilizables por todos los



sujetos, independientemente de sus características. Si en la primera parte de mi trabajo nos hemos referido a las soluciones primeras, ahora nos centraremos en las segundas.

De forma general podemos decir que en las últimas décadas se han desarrollado diferentes proyectos en Europa para potenciar el acceso de todos los ciudadanos a una sociedad de la información sin barreras en general, y la creación de una red accesible para todos, en particular. Ya en agosto de 2002 la Comisión Europea adoptó el proyecto “Europe 2002: Accesibilidad de los sitios de Internet público y sus contenidos”, y que está sirviendo para poner las bases y llamar la atención respecto a la creación de materiales institucionales más accesibles para todos los sujetos. Proyecto que, dicho sea de paso, está teniendo diferentes reflejos en distintos países latinoamericanos.

Digamos que de lo que se trata no es el hacer una Internet accesible para un determinado colectivo, sino más bien realizar espacios web que sean accesibles para todas las personas, independientemente de las discapacidades que puedan tener, o su grado. Como señala Torres (2007: 205) al referirse a la accesibilidad web: “consiste en que todas las personas tengan acceso a la web y a sus contenidos, independientemente de sus limitaciones personales, del tipo de *hardware*, *software*, equipo de navegación, dispositivo de acceso, idioma y cultura y que puedan entender y usar correctamente sus contenidos”.

Para realizar páginas y contenidos web accesibles, diferentes instituciones y consorcios nos aportan distintos consejos para ello. Posiblemente el más significativo a nivel internacional sea “Word Wide Web Consortium” (W3C) (<http://www.w3.org>), que persigue tres objetivos fundamentales:

- Promover tecnologías que faciliten el acceso a la web, atendiendo a las diferentes culturas, lenguajes, recursos y limitaciones físicas de los usuarios de todos los continentes.
- Desarrollar un programa “la web semántica” que permita el mayor aprovechamiento de los recursos de la red.



- Guiar el desarrollo tecnológico respetando los nuevos aspectos jurídicos, comerciales y sociales que han emergido con esta tecnología.

Una serie de elementos pueden dificultar la utilización de los sitios web por sujetos con determinados tipos de discapacidades, siendo algunos de ellos los siguientes:

- Pantallas con excesiva información, que lleven a amplios desplazamientos.
- Incorporación de imágenes, vídeos y animaciones, y no incorporación de elementos alternativos de descripción mediante comandos “alt” por ejemplo, o clip de audio.
- Pantallas con excesiva carga gráfica.
- Bajo contraste en la combinación de colores.
- Las ventanas no pueden ser redimensionadas.
- Términos sin sentido para algunos discapacitados para referirse a los hiperenlaces o hipertextos, como por ejemplo: “presiona aquí” o “pincha aquí”.
- Tablas y cuadros en columnas paralelas.
- Limitado uso de las teclas de atajo.
- Elevadas conexiones entre pantallas, lo que propicia la desorientación.

Los motivos que se han expuesto para hacer las web accesibles son diversos, y una buena síntesis de los mismos la podemos encontrarla en Discapnet (2006), quien nos llama la atención sobre lo siguiente:

- Cumplir un derecho ciudadano a la participación y no discriminación por razón de discapacidad.
- Cumplir las disposiciones legislativas al respecto, tanto por la Administración Pública, obligada a ello ante la ciudadanía, como por las redes privadas que aspiren a participar en contratos con la Administración o financiación pública.



- Maximización de los usuarios potenciales, mayor alcance de la comunicación, servicios o mercado. De acuerdo con los datos del INE (1999), el 9% de la población en España tiene alguna discapacidad, en total 3.528.221 personas.
- Al diseñar conforme a estándares de accesibilidad, garantizamos la equivalencia de los contenidos entre distintos navegadores y dispositivos.
- Mejor indexación en los motores de búsqueda. El cumplimiento de las pautas, tanto en código como en contenidos semánticos (por ejemplo, vínculos con sentido) permite a los motores de búsqueda una mejor identificación de los contenidos, y en consecuencia, mayores posibilidades de posicionamiento en los buscadores.
- Y aunque no son equivalentes, la accesibilidad cursa una estrecha relación con la usabilidad de un sitio. Al cumplir requisitos de accesibilidad básicos en los elementos técnicos de una web (estructura de contenidos, vínculos, contraste de color, efectos y movimientos, formularios, tablas, etc.), mejoran las condiciones de uso para la mayor parte de las personas.

Para finalizar estas referencias a la accesibilidad, vamos a presentar una serie de principios y recomendaciones indicadas por el Centro para el Diseño Universal (NC State University, The Center for Universal Design, an initiative of the College of Design), donde se muestran los principios del Diseño Universal o Diseño para Todos (Gutiérrez y Restrepo, 2005):

1º Principio: Uso equiparable: El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades. (Que proporcione las mismas maneras de uso para todos los usuarios: idénticas cuando es posible, equivalentes cuando no lo es; Que evite segregar o estigmatizar a cualquier usuario,...).

2º Principio: Uso flexible: El diseño se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales. (Que ofrezca posibilidades de elección en los métodos de uso; Que pueda accederse y usarse tanto con la mano derecha como con la izquierda,...).



3º Principio: Simple e intuitivo: El uso del diseño es fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario (Que elimine la complejidad innecesaria; Que sea consistente con las expectativas e intuición del usuario,...).

4º Principio: Información perceptible: El diseño comunica de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo a las condiciones ambientales o a las capacidades sensoriales del usuario. (Que use diferentes modos para presentar de manera redundante la información esencial (gráfica, verbal o táctilmente); Que proporcione contraste suficiente entre la información esencial y sus alrededores,...).

5º Principio: Con tolerancia al error: El diseño minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales. (Que disponga los elementos para minimizar los riesgos y errores: elementos más usados, más accesibles; y los elementos peligrosos eliminados, aislados o tapados; Que proporcione advertencias sobre peligros y errores...).

6º Principio: Que exija poco esfuerzo físico: El diseño puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga (Que permita que el usuario mantenga una posición corporal neutra; Que utilice de manera razonable las fuerzas necesarias para operar...).

7º Principio: Tamaño y espacio para el acceso y uso: Que proporcione un tamaño y espacio apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo al tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario (Que proporcione una línea de visión clara hacia los elementos importantes, tanto para un usuario sentado como de pie; Que el alcance de cualquier componente sea confortable para cualquier usuario sentado o de pie,...).

Realizados estos comentarios, me gustaría finalizar con una serie de reflexiones.

Unas notas finales

Nuestros comentarios finales quieren ir en las siguientes direcciones:



- Su presencia en las instancias educativas.
- Replantear las ideas científicas que se han manejado sobre las TIC en general, y en su incorporación a las personas discapacitadas en particular.
- Formación del profesorado.
- Creación y potenciación de comunidades virtuales.
- E investigación.

Uno de los aspectos sobre el que es necesario insistir, es en la conveniencia de que las TICs se encuentre presente, en los centros, y tal presencia debe pensarse también en términos que puedan ser utilizadas por los sujetos con determinados tipos de discapacidades, más aún cuando los especialistas en los aspectos educativos relacionados con la educación especial insisten en la integración e inclusión, frente al aislamiento y a la dispersión.

Afortunadamente, cada vez se va superando la idea, que ha imperado durante cierto tiempo en determinados profesionales de la educación especial, y que consistía en pensar que los alumnos eran capaces de alcanzar de forma independiente grandes avances en el rendimiento académico y en la adquisición de competencias, habilidades y mejoramiento de conductas. Por el contrario, cada vez se percibe con más claridad que la participación activa por parte del profesor, y la contemplación de las TICs como elementos curriculares que deben ser incardinados dentro de una práctica educativa concreta con claridad, son elementos que garantizan la calidad de su incorporación y de la práctica educativa. Las TIC por sí solas no producen cambios, otra cosa es que sean diseñadas para que de forma puntual, permitan la interacción con el sujeto.

Como actividad complementaria a la anterior se debe potenciar la creación de comunidades, virtuales o analógicas, entre los profesores preocupados por la incorporación de las TICs en los sujetos con necesidades educativas especiales. Ello será de gran utilidad para el intercambio de experiencias, transferencia de buenas prácticas, permuta de objetos de aprendizaje, (...) (Cabero, 2007).



Lógicamente, lo comentado anteriormente se encuentra completamente relacionado con la capacitación que el profesorado tenga para la utilización e incorporación educativa de las TICs para los sujetos discapacitados. Formación que debe ser más amplia que la simple capacitación tecnológica e instrumental. Para ello también creemos que es necesario contar con centros de apoyo y asesoramiento al profesorado, tanto para su utilización como para el diseño de materiales adaptados a las necesidades y discapacidades de los alumnos, sin olvidarnos de convertir los materiales a las formas lo más accesible posibles.

Por último, si la investigación en el ámbito de la Tecnología Educativa, se hace necesaria, creemos que en el terreno que nos ocupa es más imprescindible, entre otros motivos por la falta de las mismas. Tal investigación debe dirigirse hacia una serie de problemas como son:

- Diseño, producción y evaluación de materiales educativos para atender a la diversidad.
- El acceso a los ordenadores.
- Producción y evaluación de sistemas expertos de evaluación continua de los estudiantes. Los medios como tutores cognitivos de los sujetos discapacitados.
- Uso de las tecnologías para el diagnóstico de los sujetos con déficit cognitivos específicos.
- Posibilidades laborales que las tecnologías abren para las personas con determinados tipos de discapacidades.
- Análisis de la imagen social que se transmite en diferentes medios de comunicación social sobre las personas discapacitadas.
- Uso de las tecnologías como herramientas cognitivas.
- Posibilidades que abren los nuevos escenarios de comunicación para las personas con diferentes tipos de discapacidades.
- La brecha digital en los distintos tipos de discapacidades.



- La accesibilidad en los nuevos entornos de comunicación multimedia y telemática.
- La tecnificación de los ambientes domésticos de los sujetos discapacitados y las TICs.
- Y las tecnologías para el acceso laboral de las personas discapacitadas.

Creemos que también es necesario realizar investigaciones y acciones de cooperación entre las distintas agencias sobre las tecnologías de la información y la comunicación en la educación especial, tanto a nivel nacional como internacional. Ello puede ser de gran ayuda para desarrollar y testar nuevo *hardware* y *software* especial para alumnos con necesidades educativas especiales, crear bancos de datos de proyectos, recursos, ejemplos de prácticas innovadoras y fuentes de información en relación con las tecnologías de la información y la comunicación en educación especial, foros de discusión, etcétera.

Para finalizar, deseamos señalar que los comentarios que hemos realizados en la exposición creemos que posibilitan dos ideas básicas: por una parte, que las TICs pueden ser de gran ayuda para facilitar la integración de las personas, y por otra que las mismas, por su diseño y estructura, no deben convertirse en elementos potenciadores de la desigualdad.



Referencias

- AGENCIA EUROPEA PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN ESPECIAL (2001). *Aplicación de las nuevas tecnologías (nntt) a las necesidades educativas especiales (nee)*. Alemania, Agencia Europea para el Desarrollo de la Educación Especial, <http://www.european-agency.org/site/info/publications/agency/ereports/10.html> (4/01/2008).
- BERRUEZO, P.P. (2007). "Las TIC y la inserción laboral de los discapacitados", en CABERO, J.; CÓRDOBA, M. y FERNÁNDEZ, J.M. (coords.): *Las TICs para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. Sevilla, Eduforma, 219-242.
- CABERO, J. (2004). "Reflexiones sobre la brecha digital y la educación", en SOTO, F.J. y RODRÍGUEZ, J. (coords.): *Tecnología, educación y diversidad: retos y realidades de la inclusión social*. Murcia, Consejería de Educación y Cultura, 23-42.
- CABERO, J. (2006). "Nuevas aportaciones de las TIC: su relación con las Inteligencias Múltiples". *Comunicación y Pedagogía*, 210, 13-19.
- CABERO, J. (2007). "Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza". *Eduweb*, 1, 5-22.
- CABERO, J. y LLORENTE, M.C. (2006). *La rosa de los vientos*. Sevilla, Grupo de Investigación Didáctica.
- CABERO, J.; CÓRDOBA, M. y FERNÁNDEZ, J.M. (coords.) (2007). *Las TICs para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. Sevilla, Eduforma.
- CABERO, J.; FERNÁNDEZ, J.M. y CÓRDOBA, M. (2007). "Las TIC como elementos en la atención a la diversidad", en CABERO, J.; CÓRDOBA, M. y FERNÁNDEZ, J.M. (coords.): *Las TICs para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. Sevilla, Eduforma, 15-35.
- CHACÓN, A. (2007). "La atención a la diversidad con medios tecnológico-didácticos", en ORTEGA, J.A. y CHACÓN, A. (coords.): *Nuevas tecnologías para la educación en la era digital*. Madrid, Pirámide, 262-278.
- CÓRDOBA, M.; FERNÁNDEZ, J.M. y CABERO, J., y (2007). "Las TICs y la diversidad visual. La tiflotecnología", en CABERO, J.; CÓRDOBA, M. y FERNÁNDEZ, J.M.: *Las TICs para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. Sevilla, Eduforma, 101-130.



- DISCAPNET (2006). *Ventajas de la accesibilidad en un sitio Web*, http://www.discapnet.es/Discapnet/Castellano/Observatorio_infoaccesibilidad/observatorio03.htm (20/03/2006).
- FERNÁNDEZ, J.M.; CABERO, J. y CÓRDOBA, M. (2007): "Las TICs y la diversidad motórica", en CABERO, J.; CÓRDOBA, M. y FERNÁNDEZ, J.M. (coords): *Las TICs para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. Sevilla, Eduforma, 81-100.
- GARDNER, H. (2001). *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona, Paidós.
- GUTIÉRREZ y RESTREPO, E. (2005). "Principios del Diseño Universal o Diseño para todos". Traducción y adaptación de la versión 2.0, del 1 de abril de 1997, del Centro para el Diseño Universal (NC State University, The Center for Universal Design, an initiative of the College of Design), <http://www.sidar.org/recur/desdi/usable/dudt.php>. (3/01/2008).
- HERVÁS, C. y TOLEDO, P. (2007). "Las tecnologías como apoyo a la diversidad del alumnado", en CABERO, J. (coord.): *Tecnologías educativas*. Madrid, McGraw-Hill, 236-248.
- SÁNCHEZ, M.P. (2007). "Las TIC y la diversidad auditiva", en CABERO, J.; CÓRDOBA, M. y FERNÁNDEZ, J.M. (coords): *Las TICs para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. Sevilla, Eduforma, 37-80.
- TOLEDO, P. (2001). *Accesibilidad, informática y discapacidad*. Sevilla, Mergablum.
- TOLEDO, P. y HERVÁS, C. (2006). "Las nuevas tecnologías como apoyo a los sujetos con necesidades educativas especiales", en CABERO, J. (coord.): *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid, McGraw-Hill, 279-291.
- TORRES, L. (2007). "La accesibilidad de las TIC", en CABERO, J.; CÓRDOBA, M. y FERNÁNDEZ, J.M. (coords): *Las TICs para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. Sevilla, Eduforma, 197-218.
- UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (2005). CMSI. Documentos finales, Ginebra, UIT.